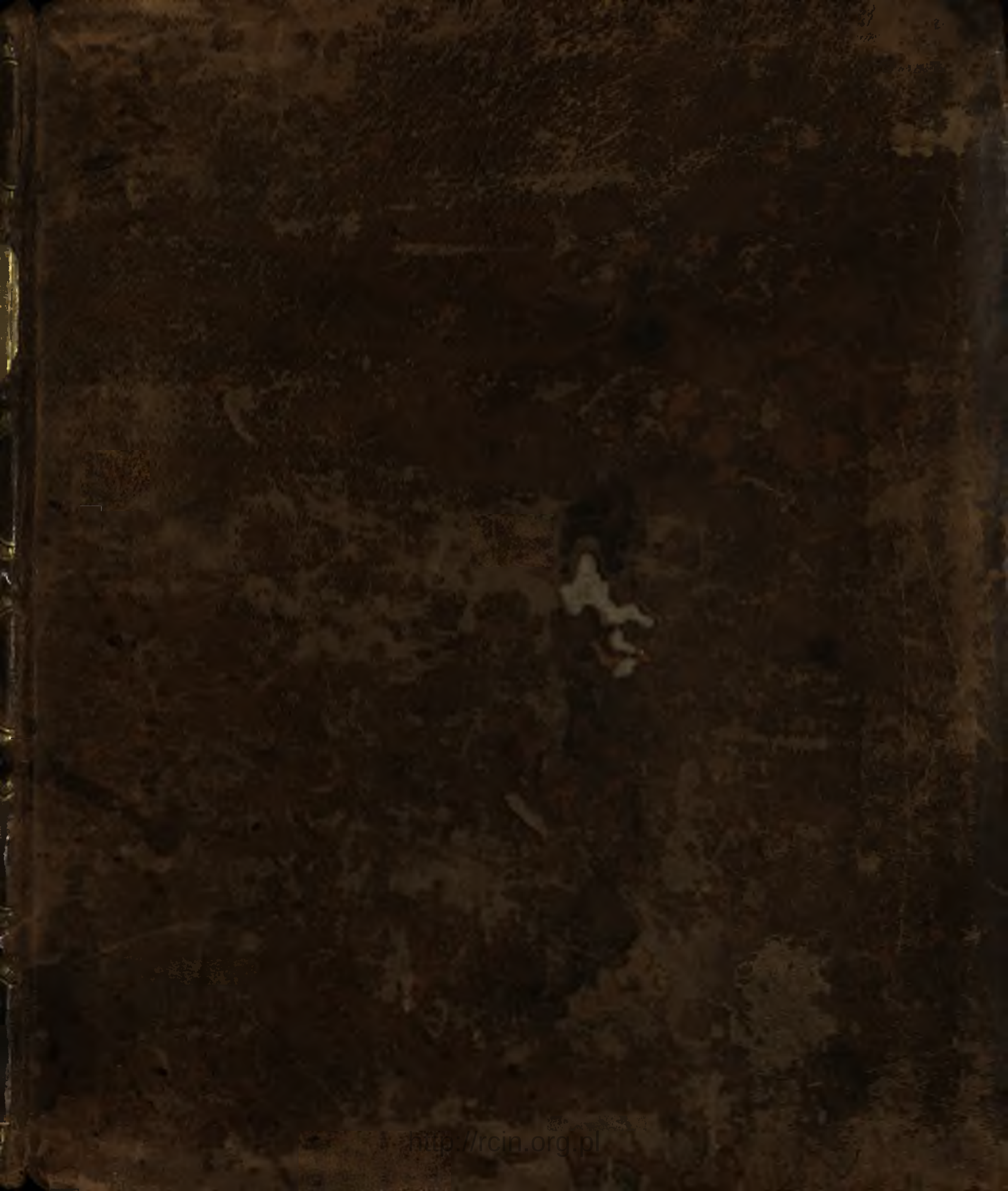






Hist de l'église

DISSERTATION
SUR
LE SON ET SUR L'OUIE,
QUI A
REMPORTÉ LE PRIX PROPOSÉ
PAR
L'ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES ET BELLES-LETTRES
DE PRUSSE,

POUR L'ANNEÉ MDCCLXII.
ADJUGÉ EN MDCCLXIII.

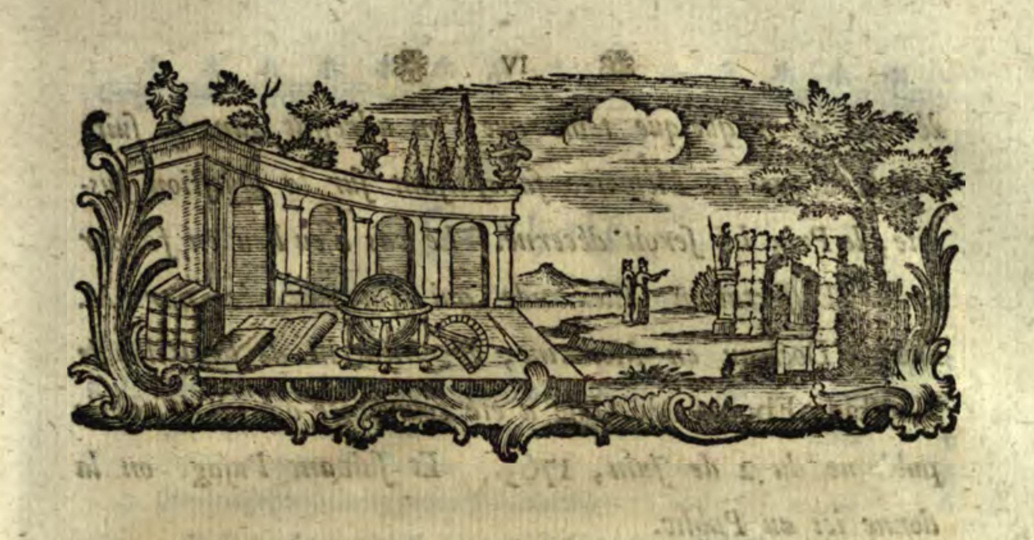
Urban Nathanael Beltz



A' BERLIN,
CHEZ HAUDE ET SPENER,
Libraires du Roi & de l'Académie.
MDCCLXIV.

Permis d'imprimer.
Les Curateurs & Directeurs de l'Académie.





AVERTISSEMENT.

La Classe de Mathématiques de l'Académie Royale, ayant proposé en 1760. une Question par laquelle on demandoit l'explication de l'ouïe, rélativement à la maniere dont la perception du son est produite en vertu de la structure intérieure de l'oreille; il ne se trouva point de Pieces à laquelle on pût adjuger le Prix dans l'Assemblée du 3 de Juin, 1762. Mais le Programme qui fut imprimé immédiatement après cette Assemblée

déclara qu'en quelque tems que l'on adreſſât dans la ſuite à l'Académie un Mémoire ſatisfaiſant ſur la Queſtion ſusdite, le Prix lui ſeroit décerné. Le cas a eu lieu en faveur de la Diſſertation Allemande qui fut envoyée par M. Beltz, *Docteur en Médecine, & Médecin de la Ville de* Neuſtadt-Eberswalde. *Elle a été couronnée dans l'Aſſemblée publique du* 2 *de Juin*, 1763. *Et ſuivant l'uſage on la donne ici au Public.*



Innhalt



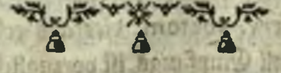
Innhalt

der §phorum dieser Abhandlung.

§. 51.

§. 76.

Das VI. Hauptstück, vom Hören des Schalles, worinnen es eigentlich bestehe, und worinn insgemein die Hindernissen des Hörens beruhen, nebst den Beweisen der angeblichen Gehörs-Erklärung.



Abhand-

Abhandlung
vom
Schalle,
wie er
entstehet, fortgehet, ins Ohr wirket, und wie der Empfang des Schalles, kraft der innerlichen Structur des Ohrs hervorgebracht wird, und wie das Hören geschiehet,

welche den von der
Kön. Academie der Wissenschaften in Berlin
auf das Jahr 1763. ausgesetzten Preis
erhalten hat,

von
Herrn Urban Nathanael Beltz,
Doct. Med. in Neustadt-Eberswalde.

SYMBOLUM:

Nocumenta utplurimum sunt optima Documenta; & status sanus non semper rite potest cognosci absque oppositione status morbosi ac restituti: ergo opposita juxta se posita magis elucescunt.



Einleitung.

Nachdem es E. Erlauchtesten Königl. Preußischen Academie der Wissenschaften und schönen Künste, in preiswürdigstem Eifer zu Begründung nützlicher Warheiten, gefallen hat, den Naturforscheren, zu gründlicher Untersuchung der Natur des Schalles und der daher folgenden Wirkung zum Gehör, die vorhin emanirte Preisschrifts-Aufgabe, des Innhalts:

Man verlanget die Erklärung des Gehörs, und zwar auf diejenige Art, wie der Empfang des Schalles, kraft der innerlichen Structur des Ohrs, hervorgebracht wird,

erneuert nochmals zum Preise auszusetzen; Als habe ich, nach meiner Wenigkeit, versuchen wollen, quid humeri valeant, quidque ferre recusent. Ich werde hierinn nach Beschaffenheit der vorhabenden Materie, so viel thunlich, analytice verfahren, wie der beygefügte Conspectus §phorum zeigen wird.

Abhandlung.

§. 1.

Die wichtige Lehre vom Schalle, und dessen Wirkung zum Gehör, ist bekanntlich ein wesentliches Stück der Philosophie, als der Lehre von der Welt, und den darinnen befindlichen geistlichen und körperlichen Substanzen; und besonders meistens ein Theil der Physik, als welche überhaupt die Gründe alles dessen, was in der Welt durch die Körper möglich ist, und folglich das Wesen, Eigenschaften, Kräfte, Wirkungen und Nutzen der Körper zu erforschen und vorzutragen gewidmet ist:

Daher nimmt man in der Lehre vom Schalle und Gehör billig die Grundsätze der Philosophie und Physik, auch hiemit verknüpften Anatomie und anderer besonders zur Medicin gezogenen hieher gehörigen Lehrstücke, als bekannte und angenommene Warheiten an; und behandelt nur insonderheit diejenigen Beschaffenheiten der Dinge, in so fern sie das ihrige zu Erklärung des Entstehens, Fortgehens und Hörens des Schalles beytragen.

§. 2.

Der Schall, sonus, ist eine Gehör erweckende elastische Aeusserung gepreller und kreisförmig fortprallender Luft-Körpergen.

§. 3.

Unter dem Worte Aeusserung, verstehe ich eine Thathandlung mit Bewegung, actio cum motu, der Luft an andern Körpern, ehe und bevor sie dieselben berühret hat; und weil dieselbe prellend ist, so ist sie schnell, und wird daher unterschieden von einer langsamen Berührung, attactus, und solche schnelle Wirkung nennet man einen Schlag, ictus, oder Stoß, pulsus; diese Bewegung unterscheidet sich ferner von der Bedruckung, pressio, compressio, als einer Bewegung, nachdem der Körper schon berühret ist; desgleichen von der Gewalt, impetus,

petus, als einer Grösse der Wirksamkeit eines Körpers, sie sey nun mit oder ohne Bewegung; weiter auch von der Schwere, gravitas, als einer nach einem Punkte abzielenden Kraft; auch von der Trägheit, vis inertiae, als einer einem Körper in Ansehung der Materie oder Masse eigenen Kraft des Widerstandes; und endlich von der Bewegung an sich selbst, motus, als der causa immediata actionis aëris, und bestimme also damit das genus definitionis.

Durch den Beysatz, Gehör erweckende, ziele ich auf den Hauptzweck der Wirkung des Schalles zum Unterscheide von den übrigen an den Körpern auszuübenden Verrichtungen der bewegten Luft; durch das Wort elastische, deute ich an, die eigenmächtige Wiederausdehnungs-Kraft, wodurch die Luft, nach schnell ceßirender Zwängung, sich plötzlich expandirend, den Schall aus sich hervorbringt; durch das Wort, geprellt, aber bezeichne ich die durch den plötzlichen Uebersprung des, vor der schnell ceßirten Zwängung, besessenen natürlichen Raums entstandene lautende Schütterung der reexpandirten Luft-Körpergen, und distinguire damit den Schall vom Winde, ventus, als einer von einem Orte zum andern nur schlechthin bewegten Luft, setze also hiedurch die differentiam specificam desselben, und constituire damit auch den Satz, daß die Luft sey das subjectum summe elasticum principale soni: In dem Beyworte, kreisförmig, zeige ich die Art, wie sich der Schall nach allen Gegenden sphärisch ausbreitet: und in dem Worte, fortprellender, begreife ich den modum agendi progressus soni in der umgebenden Luft-Menge, und mithin den Zusatz, daß diese sey das medium propagationis soni per spatium dissitum, als wobey die vis elasticitatis und die vis inertiae, (wodurch die Prellung sehr gehemmet wird,) sich gegen einander äussern: Und daß ich schließlich den Schall (nach der neuern Naturlehre) der Luft zueigne, und ihn für eine qualitatem aëris subitanee reexpansi halte, darinn gehe ich ab von der gemeinen Observanz zu reden, wo der Schall Benennungs weise den corporibus occasionaliter ac remotive agentibus zugeschrieben wird; und auch von den alten Schul-Lehrern, die ihn eine qualitatem audibilem, ortam ab aëris vel aquae interceptae elisione per corporum inter se collisionem, definirten.

§. 4.

Um nun in der Erklärung des Schalles und Gehörs einige Ordnung zu beobachten, so erachte, daß es hierinn auf folgende Hauptstücke vorzüglich ankomme, nemlich: I. Was die Luft zum Entstehen und Fortgehen des Schalles wirke; II. was andere Körper zu dessen Hervorbringungs- und Abänderungs-Arten beytragen; III. wie die Objecta sich dagegen verhalten, und theils denselben zum Wiederschalle bewegen, theils aber ihn sammlen und auffangen. IV. Wie das Ohr, als das Werkzeug des Gehörs, beschaffen sey, den Schall zu empfangen. V. Vom Empfange des Schalles und dessen Hindernissen; und VI. wie eigentlich das Hören geschehe; auch worinn die Verhinderung des Hörens insgemein bestehe, nebst den Beweisen der angeblichen Gehörs-Erklärung.



Das

Das I. Hauptstück.

Von der Luft,

was sie zum Entstehen und Fortgehen des Schalles wirke.

§. 5.

Beweget man mit der Hand einen Fächer schnell durch einen von sichtlichen Körpern leeren Raum gegen das Gesichte, dergestalt, daß er dasselbe noch nicht berühret; so spüret man am Fächer während der Bewegung etwas widerstehendes, indem er, dem Zuge nach, zur Seiten weichet: am Gesicht aber etwas unsichtbar berührendes. Da nun kein Körper in einen andern wirken kann, ohne un- oder mittelbare Berührung (secundum principia physica); hier aber der Fächer das Gesicht nicht unmittelbar berühret hatte; so muß sothaner leerscheinender Raum nicht ganz von Körpern leer seyn, sondern mit einer Menge unsichtbarer und unzusammenhängender oder flüßiger Körpergen erfüllet seyn, welche andere Körper zwischen sich durchlassend, theils vermittelst ihrer körperlichen oder materiellen Trägheit der Bewegung etwas hinderte, theils vermittelst des Fächers fortgetrieben an das Gesicht stoßte. Diese Menge flüßiger Körpergen, so im Durchlassen anderer Körper einige Trägheit zur Bewegung äussert, und in ihrer Bewegung einen Anstoß an andern Körpern machet, auch durch eigenthümliche Kraft daran zurück prallet, nennen wir die Luft.

§. 6.

Wenn die Luft sich frey und ohne Widerstand anderer Körper von einem Orte zum andern schlechthin beweget, so heist man sie Wind, und da ist ihre Bewegung ohne Schall; wenn sie aber in ihrem Zuge gegen andere Körper stößt, und daran entweder, wo sie nicht durchkommen kan, zurück prället, oder sich aus einem weiten Raume durch Engen wiederum ins Weite durchzwänget, und dabey geprellt und erschüttert wird, so wird sie laut oder schallend, da sich im ersten Fall nur ein leises Rauschen, im andern

aber

aber ein lautes Sausen hören läßt, dergleichen beym Winde an Thür-Ritzen und im Walde an den Bäumen, und deren, zumal belaubten, Zweigen bemerket wird, (vermöge der Erfahrung). Es ist also ein offenbarer Unterscheid zwischen dem Winde und Schalle, denn ob sie zwar beyderseits bewegte Luft-Körpergen sind, so ist doch beym Winde nur eine Schlechthin-Bewegung einer ganzen Menge Luft-Körpergen von einem Orte zum andern, vi impenetrabilitatis corporalis & inde pendentis vis inertiae, motui progressivo quodammodo resistentis, ex vi quadam extrinseca protrudente: beym Schalle aber ist eine wechselsweise Zusammendrückungs- und desto kräftigere plötzliche Wiederausdehnungs-Bewegung mit der simplen Fortgangs-Bewegung verknüpfet, als durch welche Ausdehnungs-Bewegung die Luft-Körpergen über ihren vor der Zwängung natürlich eingenommenen Raum überspringen und in sothaner Prellung laut werden, und zwar vi insita elasticitatis corpusculorum aëreorum. Daher denn auch leicht begreiflich ist, daß der Schall schneller durch die umseynde Luft fortgehet als der Wind, weil, wenn man durch eine grössere Kraft fortgewippt wird, man schneller von einem Orte zum andern kommt, als durch eigene Kraft der Bewegung. Wie aber diese elastische Wiederausdehnung, nach schleuniger Abweichung der durch Zwängung zusammengepreßter Luft-Körpergen plötzlich geschicht; also währet ein einzeler Schall nur einen Augenblick (vermöge der Erfahrung). Wofern nun ein Schall mehrere Augenblicke nach einander anhält, so folget, daß auch die plötzliche Wiederausdehnung sofort mehr als einmal geschehen, mithin auch die luftprellende Ursach alsdenn auch mehr als einmal wirkend gewesen seyn müsse. Da nun in diesem Falle der Wind, als eine bewegte Luft, zwischen den Thür-Ritzen erschüttert, ein Sausen, als mehr sofort und schleunig auf einander folgende Schalle verursachet, so müssen so oft, als neue Schalle entstanden sind, auch neue Luft-Erschütterungen vorgegangen seyn, und folglich muß das davon vernommene Sausen in einer Reihe nach einander entstandener Schalle bestehen. Eine Reihe schleunig auf einander folgender Schalle nennet man einen fortdaurenden oder anhaltenden Schall, und dessen Arten, nach Beschaffenheit der Perception, ein Sausen, Brausen, Zischen, Klingen u. d. gl. wie unten gemeldet werden soll.

Da

Da nun auch bey sothanen Windsausen eine Verschiedenheit der Höhe und Tiefe des Schalles vernommen wird, indem, wenn der Wind heftig ist, ein höherer Schall, wegen schnellerer Prellung der Luft zwischen den Thür-Ritzen, bemerket wird, als wenn der Wind nicht so heftig ist; so kann man dabey, in Betracht seiner Höhe und Tiefe, die Schalle gegen einander vergleichen und bestimmen. Ein gegen einen andern in Ansehung der Höhe und Tiefe determinirter Schall aber wird ein Ton genennet.

§. 7.

Also kann ein Schall, auch Klang und Ton, in der Luft entstehen ohne Bewegung anderer Körper, blos durch Anstoß, Prellung und Erschütterung der Luft an denselben. Und es kommt nur darauf an, daß die Luft, sofern sie an oder von andern Körpern zusammengedrückt, nach schleuniger Befreyung, sich, als der höchste Elater, plötzlich wieder ausdehnet, und dadurch zur Prellung oder Erschütterung, d. i. wechselsweisen schnellesten Hin- und Wiederstoß, und mithin zum Schallen gebracht wird. Wie denn die Weise der Prellung oder Erschütterung der Luft zur Erklärung des Schall-Entstehens und Fortgehens sich bey allen Vorfällen der Schall- Klang- und Ton-Arten füglich anbringen lässet, als welches sich in der Folge zeigen wird.

§. 8.

Giebt nun die Luft, wenn sie sich nur an andere Körper anstoßt und dabey prellt, einen Schall von sich (§. 6. 7.); so wird sie, wenn sie durch Versuche in die Umstände gesetzet wird, mit Gewalt noch stärker gezwängt zu seyn, und dann auf einmal wieder in Freyheit gesetzt zu werden, noch weit stärker schallen, auch etwan andere vorhin unbekannt gewesene Kräfte und Wirkungen zeigen. Hievon nun giebt die Erfahrung ganz erstaunliche Beweise durch das Schieß-Pulver und durchs Geschütze, wenn man z. E. beym Scheibenschiessen in den engen Schranken des Schießstandes neben oder gleich hinter dem Schützen steht, so fährt einem vom Schusse nicht nur ein sehr heftiger Knall in die Ohren, so daß man davon eine Zeitlang nachher ein heftiges Ohrenklingen vernimmt, sondern man empfin-

det auch im Moment des Schusses einen die Haut des Gesichts schmerzhaft anschlagenden Wind, als aus welchem phaenomeno eines eclatanten Vorfalles man die höchst elastische Gewalt der Luft bey Formirung des Schalles gar deutlich abnehmen, und den modum agendi davon auf geringere Fälle ganz sicher appliciren kann.

Hieraus ist denn auch ferner zu folgern, daß beym Schalle sowol in Ansehung des Entstehens als Fortgehens allezeit eine schütternde Bewegung der getroffenen Luft-Körpergen vorgehe, obgleich solche bey schwachen Schallen nicht merklich zu spüren ist. Wer aber hieran noch zweifelt, der wird bey starken nahen Donnerschlägen davon völlig überzeuget werden, wenn er vernimmt, daß davon nicht allein die Luft, als worinn, (nicht aber auf der Erde, wie bey Kanonenschüssen geschicht,) der Donner entstanden ist, sondern auch sogar die Erde, und was drauf ruhet, zittert und bebet. Ob es nun gleich scheinen mögte, als ob im ersten Falle nicht sowol die Luft als vielmehr das Schieß-Pulver, und im zweyten der Wetterstrahl, oder ein anderer unbekannter Körper, diese erstaunlichsten Kräfte der Schall-Erregung und anderer Gewaltthätigkeiten ausübe; so wird sich doch im folgenden zeigen, daß sowol im Schieß-Pulver, als im Wetterstrahl, die Elasticität der Luft durch plötzliche gewaltsame Ausdehnung die Grund-Ursach solcher Wirkungen sey: Um aber sinnlich überzeugt zu werden, daß blos die Luft solche gewaltsame Wirkungen hervorzubringen vermöge; so hat man zu diesem Zweck die sogenannte Windbüchse erfunden, als deren Beschreibung in den neuern Physiken befindlich, und worauf mich beziehe. Wenn denn deren enger und festbeschlossener Luftraum mit noch mehrer Luft, als natürlich von selbst darinnen ist, gehäufet wird; so muß nothwendig die Luft, wenn sie die Eigenschaft besitzt, nach Art eines Badeschwammes locker zu seyn, und sich zusammen pressen zu lassen, darinnen dichter zusammen gezwänget werden. Ist nun dies so viel möglich geschehen, (denn ganz und gar kann dis nicht seyn, weil die Luft in einer Menge Körpergen bestehet (§. 5.); die körperliche Materie oder Substanz aber undurchdringlich ist, und durch andere Körper nicht in ein Nichts verwandelt werden kann [nach den Gründen der Naturlehre],) so daß endlich keine Luft weiter hineingebracht werden kann, und man druckt sodann den

Hahn

Hahn ab, (als wodurch das Ventil, so vor das Windloch des Schieß-laufs angeschlossen ist, nur einen Augenblick erhoben und sofort wieder fest angeschlagen, und dadurch das Windloch wieder verschlossen wird,) so wird dadurch nur eine geringe Anzahl heftig zusammen gezwängter Luft-Körpergen auf einmal in die Gelegenheit zur Wiedererlangung ihrer Frey-heit gesetzet: da aber in dem Schießlaufe davor eine bleyerne Kugel einge-drängt liegt; so können diese ausgelassene Luft-Körpergen nicht dafür heraus kommen, noch ihre Wiederausdehnungskraft beweisen, sie haben denn diese Kugel vor sich heraus getrieben; und da solches geschehen, geben sie einen starken Schall. Hier zeiget nun die Erfahrung, daß die Luft vor allen andern Welt-Körpern vorzüglich die erstaunlichste Kraft besitze, sich nicht nur plötzlich aus eigener Macht wieder auszudehnen, die Kugel mit größter Geschwindigkeit vor sich heraus, und in ein ohnfern stehendes Brett mit Gewalt einzutreiben, sondern auch, sobald sie sich in völlige Freyheit gesetzt, einen Knall von sich zu geben: als welche Wirkungen von nichts anders, als der plötzlichen gewaltigen Wiederausdehnungs-Kraft der zuvor heftigst zusammen gezwängt gewesenen und nun auf einmal in gänzliche Freyheit gesetzten Luft-Körpergen herrühren.

Weil man aber nach diesem ersten Schusse die Windbüchse noch mehrmalen mit Kugeln laden, und, ohne von neuen Luft darein zu pum-pen, nach und nach loßschiessen kann: die elastische Kraft aber nach grade immer schwächer wird, indem, nach Abweichung einer grossen Anzahl Luft-Körpergen, die noch rückständigen mehr Platz bekommen, sich nun schon allmählig mehr und mehr wieder auszudehnen; und gleichwol jedes für sich noch eben die Ausdehnungs-Kraft behalten, welche es hatte, da jene noch bey ihm waren, nur daß sich ihre Anzahl verringert hat, und folglich jedes Luft-Körpergen noch nach wie vor eine ganze und unzerstückte Sub-stanz seyn müsse: so erachte ich aus diesem Fundament, daß es accurater geredt sey, Luft-Körpergen oder Kügelgen als Theilgen zu sagen, daher ich dann auch diese Benennung durchgehends in dieser Abhandlung ge-brauchen werde: dahingegen aber, wenn vom Schalle die Rede ist, und dieser, dem Ursprunge nach, in einer wenigen Anzahl geprellter

Luft-Körpergen bestehet, sich aber in die umgebende Luft kreisförmig austheilet, so werde den Namen Schall-Theilgen beybehalten.

§. 9.

Wie nun hiebey auch zugleich derjenige Umstand mit in Betrachtung fällt, daß bey Gelegenheit des Einpumpens der Luft in die Windbüchse durch die öftere Anreibung der Windröhre einige Erwärmung der Luft mit bewirket wird; aus den principiis physicis aber bekannt ist, daß alle Körper durch die Erwärmung expandiret werden: so ist auch leicht zu vermuthen, daß die Luft, als die allerelastischste Substanz, durch die Erwärmung oder gar Erhitzung eine mehrere Ausdehnungs-Kraft annehme, und also, so lange sie warm bleibt, sothane Wärme beym Loßschiessen zu desto stärkerm Austriebe der Kugel mit wirken müsse.

Daß nun die Luft, wenn sie dergestalt eingeschlossen ist, daß sie bey der Erwärmung und Ausdehnung keinen Ausgang finden kann, in ihrem Kerker sich sehr expandire und dadurch eine grosse Gewalt erlange, wird unter andern durch nachfolgende Erfahrungen bewähret. Man nehme z. E. eine festzugebundene unaufgeblasene Schweinsblase, und halte dieselbe mit gehöriger Behutsamkeit über eine Kohlenwärme, so daß die Substanz der Blase dabey nicht durch übertriebene Hitze zusammen schrumpfen könne, so wird die darinn enthaltene Luft sich nach und nach so expandiren, daß die Blase davon nicht nur aufschwillet; und wenn man zu mehrern Ansehen des Experiments um dieselbe einen mit Schleifknoten versehenen Zwirnsfaden angeleget, die Schleifen sich nach einander losziehen, und durch ihr plötzliches Entlösungs aufspringen, starke Schläge in die steif gewordene Blase, und diese zugleich durch ihre Prellung in die innere und äussere Luft eine gleichmäßige Erschütterung zu starken Schallen imprimire, sondern auch, wenn endlich Band und Blase nicht mehr halten können, mit desto grösserm Knalle, wegen verstärkten Drängens der erwärmten innern Luft, gar zerreissen: Läßt man aber vor der Zersprengung von fernerer Erwärmung ab, so wird die Blase nach und nach wieder schlaff, und kommt endlich in ihren vorigen Zustand.

Zu

Zu Erklärung dieses Phänomeni ist nun keine andere Ursache anzugeben, als die durch Erwärmung der innern eingeschlossenen Luft bewirkte elastische Expansionskraft derselben, als welche sich auch in andern Fällen ausnehmend beweiset, indem bekanntlich kalte liquores in fest verpfropften Gläsern in eine warme Stube oder gar auf den Ofen gestellt, die Gefässe mit einem grossen Knall zersprengen; nicht weniger auch durch die Erwärmung die liquores in die durchs Kochen mürbe zu machende Speisen und auszuziehende species eindringen, sie zerlösen und ihre Kräfte extrahiren, welches man digeriren nennet; da denn unter andern Digestions-Anstalten insonderheit der sogenannte Digestor Papinianus vorzügliche Betrachtung verdienet, als eine Maschine, worinn auch sogar die härtesten Knochen vermittelst genugsamen Wassers und der fest verwahrten Luft an einem gelinden Kohlenfeuer in Zeit von etlichen Stunden dergestalt zerlöset werden, daß man sie mit blossen Fingern zu zartem Pulver zerdrücken kann, wenn aber währendem Kochen das Feuer stärker als dienlich regieret würde, diese so fest verwahrte Maschine mit grossem Knall zerspringen würde. Anderer Exempel von den sogenannten Platz- oder Knall-Kügelgen, so auf Kohlfeuer erhitzt mit grossem Knall zerplatzen, zu geschweigen, da denn nicht das Wasser oder der spiritus, sondern die darinnen ausgedehnte Luft, exemplo der trocknen Schweinsblase, sie zersprenget.

§. 10.

Also hat die Luft die Eigenschaft, daß sie sich sehr zusammen pressen lasse, und je stärker solches geschicht, je mehr wird ihre eigenmächtige Wiederausdehnungs-Kraft verstärket (§. 8.); desgleichen, daß sie sich durch Erwärmung ausnehmend ausdehne, und mithin dadurch ihre Kraft vermehre (§. 9.): und wenn sie ihres Zwängungs-Behältnisses auf einmal entlediget wird, sich aus eigener Macht plötzlich mit gewaltsamer Loßprellung und Schall-Erregung wieder ausbreite und in ihren vorigen natürlichen Zustand setze; während der plötzlichen Reexpansions-Action aber über den vorher natürlich eingenommenen Raum weit überhin springe, und durch sothane Prellung ihre eigenthümliche bewundernswürdige Wiederausdehnungs-Kraft beweise (§. 8. 9.), und also laut werde (§. 6.).

 Die

Die Kraft nun, bey Entweichung oder Nachlaß der Zwängung, sich wieder in den vorigen natürlichen Zustand auszudehnen, nennet man Elasticität: Also besitzt die Luft vorzüglich eine starke Elasticität.

§. 11.

Die Grund-Ursache aber, warum die zusammen gepreßten Luft-Körpergen, und deren Substanz-Theilgen (oder Fäsergen, nach Art anderer elastischen Körper zu reden,) eine so grosse eigenmächtige Wiederausdehnungs-Kraft beweisen, und sich kreisförmig ausbreiten, beruhet sowol in Ansehung ihrer Materie, theils in der Zächheit und Steifheit ihrer faserigen Substanz-Theilgen, daß sie sich wie eine Degenklinge oder anderer Elater an einer Seite, ohne zu zerbrechen oder einzuknicken, sich an einander nähern, an der Gegenseite aber von einander entfernen lassen, und wenn die Bedruckung auf einmal nachlässet, vermöge derselben biegsamen Steifheit an der zusammen gedruckten Seite sich wieder von selbst von einander entfernen, zugleich aber an der Gegenseite sich wechselsweise an einander nähern (§. 8.); theils auch, weil ihre Substanz-Fäsergen so schwammigt sind, daß sie sich von der Wärme, wie der Badeschwamm vom Wasser, erweitern, und einen desto grössern Raum als in kalten Zustande einnehmen (§. 9.); theils aber in der Porosität, als Räumen, so sich zwischen ihren Substanz-Fäsergen befinden, daß sie sich leicht zusammendrücken lassen, wie man an einem Badeschwamme siehet, als welche Porosität insonderheit daraus erhellet, daß die Luft-Körpergen eine grosse Menge ätherischer Körpergen nicht nur zwischen einander, als unzusammenhangenden Luft-Kügelgen, sondern auch sogar durch ihre körperliche Substanz-Fäsergen selbst ungehindert durchlassen, dieselben in sich aufnehmen und durch deren graduirte Wärme sich in ihrer Ausdehnungs-Kraft und Wirkung erstaunlich verstärken (§. 9.); als auch in Ansehung ihrer Form, indem die Luft in einer Menge unzusammenhängender Körpergen bestehet; keine Figur aber sich besser zur Unzusammenhängenheit der körperlichen Substanzen schicket als die sphärische Figur. Da nun unser Gesicht, auch mit den treflichsten Microscopiis armirt, nicht hinreichet, das mindeste von der Substanz und Figur der Luft-Körpergen zu entdecken, allermassen

die

die Zart- und Kleinheit derselben so wunderbar subtil seyn muß, daß, ohngeachtet bey Entstehung des Schalles nur sehr wenige auf einem kleinen Punkte geprellet sind, dennoch selbige, egal kreisförmig in die umgebende Luft fast unendlich zertheilt, sich so merklich hören lassen; so müssen wir in Erklärung der Luft-Substanzen-Structur uns freylich mit Muthmassungen und Vergleichungen mit ähnlichen sittlichen Körpern behelfen, und darnach von denselben, als bekannten auf unbekannte, analogice schliessen. Denn, von der sphärischen Figur zu reden, wer hätte vor Löwenhöks Zeiten sollen geglaubt haben, daß die particulae cruoris sanguinis, sofern sie noch circuliren, vollkommen sphärischer Figur wären? wenn wir solches nicht durch gehörige Microscopia deutlich vor Augen stellen könnten, und zwar an der durchscheinigen hornigen Substanz der Floßfedern am Schwanze eines noch lebenden Fisches, als wo vollkommen runde Kügelgen, eins nach dem andern im Zwischen befindlichen sero fortlaufend, ganz distinct gesehen werden. Da nun diese wider alles Vermuthen perfect-sphärischer Figur sind; warum sollten wir nicht den Luft-Körpergen eine perfect-sphärische Figur zueignen können, da wir die effectus davon offenbar bemerken? indem die geprellten Luft-Körpergen bey Ausbreitung des aus und in ihnen hervorgebrachten Schalles (§. 6.) sich nach allen Gegenden egal kreisförmig zerstreuen, als welches sie nicht thun könnten, wenn ihre Particulier-Körpergen nicht perfect-sphärischer Figur wären. Wie es nun in der Philosophie eine ausgemachte Warheit ist, quod effectus testetur de causa; so ist dis schon ein starker Beweis a posteriori, daß die Luft-Körpergen, jedes für sich, perfect-sphärischer Natur seyn müssen, und daher mit Recht Luft-Kügelgen zu nennen sind, als deren Oberfläche überall also beschaffen seyn müsse, daß sie sich einander nur in dem mindesten Punkte berühren, woraus denn folget, daß sie sich nicht nur leicht von einander trennen lassen, sondern auch in ihrer Bewegung die Gesetze der Reflexion halten, daß der Abpralls-Winkel dem Anfalls-Winkel gleich sey (nach phys. Grundsätzen). Ob nun wol sothane ihre biegsame, steife, spongiöse, poröse und sphärische Structur leidet, daß sie sich durchs Zusammenpressen an einander nähern lassen, ohne an ihrer eigenthümlich-elastischen oder Wiederausdehnungs-Kraft Schaden zu nehmen, vielmehr sich da-

dadurch um desto mehr zu verstärken (§. 8. 9.); so widerstrebet jedoch diese ihre elastische Kraft solcher Zwängung: daher sie sich beständig bemühen, sich wieder von einander zu entfernen; bevor sie sich aber nicht wieder von einander entfernet, können sie sich nicht ausdehnen, weil dieserhalb immer eine Substanz der andern im Wege stehet, jedoch aber für sich eine dringende Kraft gegen die ihr angenäherte beweiset, daher müssen sie eine beständige Bemühung anwenden, sich wieder von einander zu entfernen, damit sie ihren vorigen natürlichen Raum, den sie sich einander durch die Zusammenpressung benommen haben, wieder einnehmen, wie man z. E. an einem zusammengedruckten Badeschwamme siehet, als dessen elastische Fasern sich während der Bedruckung beständig bestreben, sich in ihren vorigen natürlichen Raum wieder auszudehnen, als welches sie denn auch nach ceßirendem Druck schleunig bewirken. Also beweisen sie sodann durch die von einander Entfernung ihre Wiederausdehnungs-Kräfte.

§. 12.

Diese Kräfte nun, vermittelst welcher sie sich von einander stossen, verhalten sich umgekehrt, wie ihre Trennungs-Entfernungen, d. i. die Kraft, mit welcher die Luft-Körpergen einander zu entweichen bemühet sind, nimmt in eben der Verhältnis zu, in welcher die Entfernung derselben abnimmt, wenn sie durch äusserliche Gewalt immer dichter an einander gezwängt werden. Dieser Satz aber gilt nur bey denenjenigen Luft-Körpergen oder Kügelgen, die einander am nächsten sind, denn die Erfahrung lehret, daß die Elasticität unverändert bleibt, wenn nicht ihre Dichtigkeit verändert wird, es mag viel oder wenig Luft vorhanden seyn, es sey denn, daß sie ohne äusserliche Compreßion in ihrer Substanz durch die Wärme expandirt und vergrössert werden, als in welchem Falle sie auch eben also, als wenn sie durch äusserliche Gewalt zusammengepresset wären, dicht an einander kommen (§. 9.), und folglich je kälter sie sind, desto mehrere sich zusammenpressen lassen.

Wenn nun die äusserliche Gewalt der Bedruck- oder Zwängung allmählig nachlässet, so können auch die einander angenäherten Körper nach und nach sich wieder von einander entfernen und in ihren vorigen natür-

lichen

lichen Raum sich ausbreiten, und dabey entstehet kein Schall: wenn sie aber auf einmal befreyet, sich plötzlich wieder ausdehnen, so werden sie schallend, und dis um so heftiger, je plötzlicher die Wiederausdehnung geschehen, und zugleich je stärker die Zwängung gewesen ist.

§. 13.

Daß nun hauptsächlich die prellende Luft-Erschütterung den Schall verursache, erhellet (ausser denen §. 6. eingeführten und andern Erfahrungen) vornemlich daraus, daß kein Schall entstehen könne, wenn keine Luft vorhanden ist: und dieser Satz lässet sich durch folgenden Versuch mit der Luftpumpe überzeugend erweisen: Man hänge ein sehr kleines Glöckgen oder schlagende Taschen-Uhr in dem gläsernen Recipienten der Luftpumpe dergestalt an, daß das Glöckgen vermittelst eines Hebel-Gelenks beweget werden könne, auch weder dieses noch die Uhr die Substanz des Recipienten und des Tellers wenigstens nicht unmittelbar, sondern nur vermittelst dazwischen gelegter Baumwolle berühre. Läßt man sie nun schlagen, wenn die Luft noch nicht ausgepumpet ist, so höret man einen ziemlich lauten Schall davon, ohngeachtet die Gemeinschaft der innern Luft mit der äussern durch den Recipienten benommen ist. Wenn denn die Luft-Körpergen nach grade ausgepumpet werden, so höret man vom ferneren Anschlagen den Schall immer schwächer, und endlich, wenn sie bestmöglich ausgepumpet ist, so vernimmt man sodann vom neuen Anschlagen gar keinen Schall mehr, aus Ursach: Wo keine Luft ist, da kann keine Luft geprellet werden, und folglich kein Schall entstehen.

Da nun in einem luftleeren Raume kein Schall entstehet (vermöge dieses Luftpumpen-Versuchs), so wird gegentheils folgen, daß, wenn in dem beschlossenen Luftpumpen-Raume die Luft überhäufet wird, alsdenn ein desto stärkerer Schall darinnen erreget werden müsse, welcher Schluß denn gleichfalls durch ein Luftpumpen-Experiment erwiesen wird: wenn man nemlich nach wieder eingelassener Luft (bey fest auf den Teller aufgedruckten Recipienten, weil sonst die eingetriebene Luft den Recipienten erheben, und sodann zwischen den Fugen herausfahren würde,) mehrere Luft als natürlich drinnen ist, hinein pumpet, und alsdenn das Glöckgen an-

schlagen lässet; so höret man den Schall davon stärker als bey natürlich inseyender genugsamer Luft geschiehet.

§. 14.

Hiernächst erfahren wir auch, daß der Schall, wenn er an einem Orte entstanden ist, an andern nach advenant entlegenen Orten gehöret werde: da nun kein Körper in einen andern wirken kann, ohne desselben un- oder mittelbare Berührung (§. 5.); gleichwol aber kein anderer Körper vorhanden ist, der geschickt wäre, die schallend wordenen Luft-Körpergen in sich zertheilen und sich dadurch nach allen Gegenden kreisförmig fortstossen zu lassen, als die allenthalben in den ledig scheinenden Räumen befindliche und also den entstandenen Schall umgebende Luft ist (§. 5.); so muß diese Luft das Mittel seyn, den hervorgebrachten Schall in sich zertheilt und dadurch verschwächt, an andere Orte zu befördern, und wenn dis nicht wäre, so würde man keinen Schall von entfernten Orten hören können.

Wie aber diese Fortbewegung des Schalles geschehe, lässet sich Vergleichungs-weise durch folgende Vorstellung begreiflich machen: Man bemerkt an einem langen biegsamen und dabey elastischen Körper, z. E. einer Degenklinge, daß sie sich vermöge der Zächheit ihrer Materie ohne Nachtheil ihrer Substanz durch Bedruckung beugen lässet, und bey langsamen Nachlaß der Bedruckung sich allmählig wieder in ihre vorige geradelinigte Figur ohne Ueberspringen begiebt, bey schleunigem Nachlaß derselben aber sich vermöge ihrer elastischen Kraft nicht nur in ihre vorige geradelinigte Figur plötzlich wieder ausdehnet, sondern sich auch im Sprunge über besagte Figur durch einen grössern Raum zur Gegenseite hinbeweget, und unterdessen diejenigen Körper, so ihr beym Uebersprunge im Wege stehen, anprellet, und so viel möglich aus ihren eingenommenen Raume fortstosset, mithin auch diese die folgenden gleichfalls fortstossen; mittlerweile aber die Klinge durch das Gegendrängen der gegenseitigen Theile von daher wieder zurück, und gleichfalls über die gerade Linie, jedoch nicht so weit als auf dem Hinwege, überspringet, bis sie durch ferneres geringes Schwanken zu ihrer natürlichen Figur wieder kommt. Noch merklicher aber geschicht das

Hüpfen

Hüpfen und Springen von einer Stahlfeder oder einem andern sogenannten Elater. Daß aber diese durch solchen ihren Schwung und Uebersprung keinen Schall erregen, kommt hauptsächlich daher, daß deren Hin- und Herschwanken nicht so schnell geschicht, daß dadurch die Luft schnell genug geprellt, und durch deren Erschütterung ein Schall erreget werden könnte, indem deren Materie nicht so elastisch ist, daß ohne Anschlagen eines harten Körpers eine Schall-erregende Luft-Erschütterung entstehen könnte, wie unten beym Klange der Kohlenzange &c. gezeiget wird.

Fast gleiche Beschaffenheit hat es in Ansehung des besagten Uebersprunges mit der Fortbewegung des Schalles in der umgebenden Luft-Menge; nur bestehet der Unterschied unter der Prellung der unsichtigen Luft, und der sichtlichen Körper, in der Fein- und Grobheit der körperlichen Substanz-Fäsergen, indem die Zartheit der elastischen Luftkörper-Fäsergen verursachet, daß deren Prellung und Schütterung im Moment verschwindet, und daher, (besage der Erfahrung) ein einzeler Schall nur einen Augenblick währet: In den sogenannten klingenden Körpern aber die durch den Anstoß eines harten Körpers einmal angefangene Erschütterung ohne fernern äusserlichen Anstoß länger anhält, und also die dadurch erregte Luft-Erschütterung fortdaurend machet und folglich zum Klange beweget; hiernächst bestehet der Unterscheid auch darinn, daß, da ein Elater seine Wiederausdehnungs-Kraft nach der Directions-Linie nur gegen eine einzige Gegend äussert, der Schall aber, (es sey denn, daß er eingeschlossen wäre, wo er denn gegen die offene Seite, wie beym Reden durch ein Rohr, sich concentrirt erweiset,) sich bey seiner Entstehung sofort kreisförmig nach allen Gegenden ausbreitet, so daß er die nächstumgebenden Luft-Körpergen zugleich anprellet, und dieselben aus ihrer Stelle verstosset, welche denn eben auch geschwind, aber dabey in Freyheit befindlich, sich wieder ausdehnend, weiter ihre zunächst umseyenden aus ihrem Orte fortstossen u. s. w. bis die elastische Kraft nach grade durch mehrere Zertheilung und durch Widerstand der Trägheit jedes entferntern fortzubewegenden Luft-Körpers geschwächet, mithin der Schall je entfernter je mehr verringert, endlich der Stoß und mithin der Schall (ob aequilibrium resistentiae actioni contrariae) gar nachläßt.

Solcherstalt geschicht die Fortbewegung des Schalles in der Luft durch ein Fortschwingen, gleichwie ein Vogel mit seinen Flügeln nach und nach durch die ihn umgebenden Luft-Körpergen einen Ort nach dem andern zurückleget.

§. 15.

Wie wir nun gewohnt sind zu Erlangung deutlicher Begriffe, um von sichtlichen und bekannten Erfahrungs-Fällen auf unsichtliche und unbekannte zu schliessen, die Sinnlichkeit zu Hülfe zu nehmen; so findet man in der Natur, in Ansehung der Art der Fortbewegung des Schalles in der Luft, eine grosse Aehnlichkeit an dem Wasser: Nemlich, wir sehen, daß wenn ein Stein in ein stillstehendes Wasser geworfen ist, das Wasser sich vom Punkte des Einfallens circulförmig fortbeweget und einen Zirkel um den andern herum ziehet, und zwar vermöge der körperlichen Eigenschaft der Undurchdringlichkeit und Trägheit jedes Wasser-Körpergens, so daß durch den Widerstand der Trägheit die zirkförmige Bewegung, je weiter sie vom centro originis abkommt, je grösser der Zirkel wird, zugleich aber auch die undulatorische oder wellenförmige Bewegungs-Kraft nach grade desto schwächer wird, bis endlich der Widerstand der folgenden Wasser-Körpergen der bewegenden Kraft gleich wirkt, und also diese gar ceßiret. Nur ist dabey dieser Unterscheid, daß die Wasser-Körpergen fast gar keine Elasticität besitzen (nach physikalischen Gründen), und also nur allein vi inertiae wirken; und weil das Wasser ungleich und wol tausendmal schwerer ist als die Luft, also auch der schwerere Widerstand desselben desto eher Ruhe einführet, auch wegen seiner Schwere nur horizontale Wellen-Bewegungen machet; dahingegen die Luft-Körpergen obbesagte doppelte Kraft beym Fortstosse ihrer umgebenden Luft äussern, und selbige nicht nur vi inertiae gleichsam stufenweise fortstossen, sondern auch hauptsächlich dabey zugleich die elastische Kraft mit concurriret, als welche sich nach allen Gegenden kreis- oder kugelförmig ausbreitet, und dadurch in die umgebende Luft sich egal zertheilet, und dieselben fortstosset.

§. 16.

§. 16.

Weil nun sothane Fortschwingung des Schalles besagtermassen sich wellenförmig ausbreitet; so folget, daß solche Bewegung nach Beschaffenheit und Graden der Entfernung bey Durchlaufung des Raumes auch gewisse Grade der Zeit erfordere. Daher lehret die Erfahrung, daß, je näher man dem Entstehungs-Orte des Schalles ist, je stärker und eher man ihn vernimmt, und Gegentheils je entfernter, je schwächer und später. Z. E. wenn ein Holzhacker im Walde Holz hacket, und man dicht bey ihm stehet, so vernimmt man, sobald der Schlag der Axt aufs Holz geschicht, den Schall davon stark und augenblicklich: stehet man aber davon etwas weit entfernt, doch erhaben, daß man ihn sehen kann, so höret man den Schall erst, wenn er die Axt schon wieder aufgehoben hat, und der Schall ist dabey ungleich schwächer. Also braucht der Schall im Durchlauf des Raums gewisse Grade der Zeit zu seinem Fortschwingen durch die umseyende Luft.

Um nun dieses genau zu bestimmen, so hat man deshalb, sonderlich in England, sorgfältige Versuche angestellet und aufgezeichnet. Man hat nemlich vermittelst einer accuraten Perpendicul-Uhr die Zeit, in welcher der Schall bey stiller heiterer Luft durch Kanonenschüsse von einer Höhe über das platte Land den Raum von einer deutschen Meile durchläuft, ausgeforschet, und, weil das Licht in dem Augenblicke, als es entstehet, auch in der Ferne gesehen wird, gefunden, daß der Kanonenknall erst innerhalb 21 Secunden dem Blitze gefolget sey. Diese Bemerkung nun kann man sich bey Donnerwettern zu Nutz machen, um zu erforschen, ob das Gewitter fern oder etwas nahe sey, und gleichsam über dem Kopfe stehe: wenn denn einige Zeit dazwischen bemerket wird, so ist zu schliessen, daß das Gewitter etwas weit entfernet sey. Und so auch in andern Fällen bey den Kanonenschüssen zu Lande und zu Wasser, da man denn insonderheit zur See, allwo man den Blitz weithin sehen, und den Kanonenknall hören kann, als aus deren Grade der Zwischenzeit, die Entfernung des Ortes ziemlich richtig zu bestimmen vermögend ist. Da auch die Wasserwogen-ähnliche Bewegung des Schalles gleichförmig ist,

 und

und ein schwacher Schall eben so geschwinde als ein starker fähret; so läuft er in gleicher Zeit gleich grosse Theile des Raums durch, und solchergestalt, da er in einer deutschen Meile 21 Secunden durchlauft, so braucht er zu zwo deutschen Meilen 42 Secunden, wofern nicht ein günstiger Wind die Geschwindigkeit etwas befördert, oder ein Gegenwind dessen Lauf verzögert, welcher Unterscheid jedoch nicht groß ist, indem sich der Schall viel geschwinder als der Wind beweget: dahingegen aber ist merkwürdig, daß sich ein schwacher Schall eben so geschwinde beweget als ein starker. Man hat hievon z. E. bemerket, daß der Schlag eines Hammers auf den Amboß und der Schuß einer Pistole in einer Entfernung von einer Viertel Meile immer zugleich angekommen. Ein Schall aber ist stark, wenn entweder eine grosse Menge Luft-Körpergen zugleich erschüttert worden, wie z. E. ein Kanonenschuß viel stärker knallet als ein Pistolenschuß, weil durch jenen mehr Luft auf einmal geprellet wird als durch diesen, obgleich beyde auf einerley Art loßgebrennt sind, und also die Luft in beyden eine ähnliche obwol nicht gleich grosse Erschütterung erlitten hat; oder, wenn die Pressung der Luft-Körpergen heftiger, als bey einer gelinderen ist, und solchergestalt kann ein härterer Körper einen stärkern Schall hervorbringen als ein weicherer, und eine kleine Menge Pulver aus einem Schießgewehr stärker knallen als ein grosser Haufen in der freyen Luft aufgeschüttet entzündetes Pulver; oder, wenn ein schwacher Schall von nahe gegenstehenden oder umgebenden Körpern zusammen gehalten oder durch Rückprallung verstärket wird, wie in Gewölben geschicht.

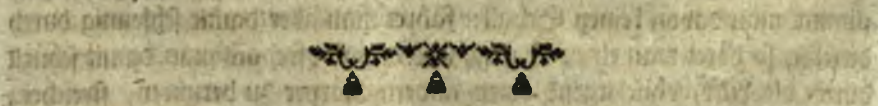
§. 17.

Aus bishero angeführtem nun erhellet klärlich, daß die nach der Zwängung plötzlich wieder ausgedehnten und solchergestalt geprelltschütternden Luft-Körpergen oder Kügelgen, der Hauptwirker sowol zur Entstehung als zur Fortbewegung des Schalles sind, und zwar: In Ansehung des Entstehens ist die elastische plötzliche Wiederausdehnungs-Kraft die causa efficiens mediata proxima, diese Bewegung aber an sich selbst die causa efficiens immediata, die wirkenden Luft-Körpergen aber

das

das subjectum principale originationis soni (§. 6. 12.): die Bewegungen oder zu Entstehung des Schalles Anreitzungen von andern Körpern aber, sind causa mediata remotior ac occasionalis, und sothane Körper selbst als subjecta minus principalia originationis soni (§. 6. 8.). In Ansehung des Fortgehens der schallend wordenen Luft-Körpergen aber ist eben diese elastisch-expansivische plötzliche Aeusserung (§. 13. 14.) die causa primaria progressus ac communicationis soni; die umgebende Luft-Menge aber, (worein sich die schallend wordenen Luft-Körpergen kreisförmig nach allen Gegenden austheilen und dieselben aus ihrer Stelle fortstossen) ist das medium progressus, propagationis ac communicationis soni (§. 14.); die Fortbewegung derselben an sich selbst aber ist die causa secundaria hujus progressus communicativi soni (§. 13. 14.); und weil diese umgebende Luft-Menge, als gleichfalls impenetrable körperliche Substanzen, durch ihre eingepflanzte vim inertiae jenem elastischen Stosse widerstehen, so concurriret bey der Fortpflanzung des Schalles zu der obgemeldeten vi expansiva elastica zugleich auch die vis inertiae, als welche verursachet, daß der Schall in progressu nicht so augenblicklich, als die ätherische Materie, fortgehen kann, sondern eine determinirte Zeit zur Fortschwingung erfordert (§. 16.); also ist die Luft eines Theils das subjectum originationis, andern Theils aber auch, obwol diverso respectu zugleich das medium progressus, propagationis & communicationis des Schalles.

Und hiemit ist also gezeiget, was die Luft zum Schalle wirke. Es folget also in der Ordnung:



Das

Das II. Hauptstück.

Von den sichtlichen Körpern,

was dieselben zu des Schalles Hervorbringungs- und Abänderungs-Arten beytragen.

§. 18.

Nach Grundlegung des Wesens und Eigenschaften des Schalles liegt mir nun ob, zu untersuchen, was andere Körper in Ansehung der Gelegenheit gebenden Ursache zum Schalle und dessen Verschiedenheiten beytragen, als wodurch sich die Arten des Schalles zu Tage legen werden, indem sie durch ihre Kraft des Widerstandes sowol zum Entstehen, als zum Verstärken, Verändern und Fortgehen des Schalles Gelegenheit geben, und ihn dadurch verschiedentlich modificiren, mithin sich als das subjectum minus principale & occasionale tum originationis tum propagationis soni (§. 17.) verhalten.

§. 19.

Da ein Schall entstehet, wenn die Luft, in schneller Bewegung an andere sichtliche Körper stossend, an denenselben einen Widerstand gefunden (§. 6.); so wird die Luft ebenfalls, wenn insonderheit feste Körper in schneller Bewegung, reciproce gegen dieselbe wirkend an ihr Widerstand finden, oder dieselbe zur Prellung und Erschütterung reitzen. Wenn man z. E. einen Stock oder Degen langsam durch die Luft bewegt, so vernimmt man davon keinen Schall: fähret man aber damit schleunig durch dieselbe, so höret man einen Schall, und dies so ofte, als man damit schnell durch die Luft, ohne irgend einen andern Körper zu berühren, streichet; noch stärker aber wird der Schall, wenn eine Anzahl Luft-Körper in zwischen zween festen Körpern durch Stoß oder Schlag geprellet worden. Z. E. Man schlage, werfe oder stosse einen festen Körper gegen einen andern, so wird, nach Unterscheid der Materien und Formen derselben, und

daher

daher entstehenden ungleichen Widerstandes, desgleichen nach Verschiedenheit der Gewalt und Geschwindigkeit und anderer concurrirenden Umstände, die reexpandirende Kraft der darzwischen geklemmten und geprellten Luft-Körpergen sich unterschiedlich verstärkt äussern, denn ein anderer Schall entstehet, wenn man einen Stein gegen einen andern schlägt, ein anderer aber, wenn ein Stein gegen Holz u. d. gl. gestossen wird: geschicht aber die Bewegung eines harten Körpers gegen einen lockern und weichen, oder umgekehrt, so kann der Schall nicht merklich werden, weil die dazwischen geklemmte Luft durch deren poros geschwinde entweichen kann; je heftiger und schneller auch die Bewegung des Körpers ist, je stärker wird ebenfalls, ceteris paribus, der Schall. Hieraus folget nun, daß die sichtlichen Körper durch ihre Bewegung gegen einander nur Gelegenheit geben, daß die dazwischen zusammen gepreßte Luft-Körpergen, nach Ceßirung des Zusammendrucks oder Stosses, vermittelst ihrer eigenthümlichen elastischen Wiederausdehnungs-Kraft geprellt, und erschüttert schallend werden (§. 6.).

§. 20.

Darnach nun die Wirkungen der zum Schalle Gelegenheit gebenden Körper wegen ihrer inn- und äusserlichen Beschaffenheit, auch Gewaltsamkeit und Geschwindigkeit ihrer Gegeneinander-Bewegung unterschieden sind, darnach ist auch der dadurch hervorgebrachte Schall unterschieden, dergestalt, daß man auch aus öfterer Wahrnehmung, in Application aufs Gehör, unterschieden und deutlich angeben kann, was für Körper und mithelfende Umstände zu dieser oder jener Art des Schalles Gelegenheit gegeben haben. Diesemnach gründen sich diese Unterscheide der Schall-Arten auf die bekannten Umstände des subjecti, objecti, temporis, modi, causarum adjuvantium vel impedientium, ac quovis modo & scopo concomitantium atque concurrentium, sintemal sothane Umstände zu Hervorbringung und Fortbewegung der Quantität und Qualität der Schalle in der Luft (als in dem subjecto principali originationis, & medio propagationis ac communicationis soni, so sich dabey zuvorderst leidend und darnächst zugleich nachwirkend verhält, §. 15.) das ihrige beytragen, und



zwar, was die subjecta minus principalia & occasionalia betrifft, so imprimiren sie der Luft ihre Wirkung theils ratione differentis materiae, da sie entweder dicht, schwer, elastisch, hart rc. oder gegentheils locker, leicht, unelastisch, weich rc. sind; theils ratione diversae formae, da sie spitzig oder stumpf, dick oder dünn, breit oder schmal, lang oder kurz, rauch oder glatt sind; und was die adjuncta anlanget, z. E. in Ansehung der Geschwindigkeit der Bewegung, ob sie schnell oder langsam geschicht, auch in Ansehung der Gewaltsamkeit der Bewegung, ob sie stark oder schwach ist, desgleichen in Ansehung des Orts, ob der Körper platt oder hohl, frey oder eingeschränkt belegen ist; und ferner in Ansehung des objecti, wogegen der Schall fähret, ob er nemlich daran reflectirt oder darinnen aufgefangen wird u. d. gl. als nach welchen Umständen der Schall im gemeinen Leben nicht nur gewisse Namen, auch Bey- und Zunamen bekommen, indem er, zu Unterscheidung seiner Arten, bald Sausen, Brausen, Getöse, Geräusch, Knallen, Zischen, Klingen, Tönen, u. s. f. bald Donner- und Trommelschlag, Stückschuß, Trompeten- und Pauckenschall, Glocken- und Saitenklang, Wiederschall, Resonanz und Echo rc. bald Menschen- und Thierstimme, Rede u. s. w. genennet ist; sondern auch darnach in unterschiedliche species oder Gattungen und Schall-Arten eingetheilet wird; ja sogar denen zu seiner Entstehung und Fortbewegung befördernden Körpern zugeeignet wird (§. 3.), wenn man z. E. sagt, die Glocke klingt, die Trompete schallt, die Kanone knallt, die Pfeife tönt, der Mensch schreyt, der Löwe brüllt rc. da doch eigentlich nicht sothane zur Erregung des Schalls Gelegenheit gebende sichtliche Körper, sondern die dadurch geprellte Luft-Körpergen, vermöge ihrer elastischen plötzlichen Wiederausdehnung, den Schall von sich geben, als welcher nur, nach der Körper Beschaffenheit und der Umstände Gelegenheit, modificiret wird.

§. 21.

Die Ursache dieser Benennungs-Observanz, und des darinnen aus der Erfahrung gezogenen unrichtigen Schlusses, gründet sich hauptsächlich auf die Sinnlichkeit des Gesichts, indem wir unvermerkt in Gedanken gleichsam überhüpfen, und die Luft, weil sie unsichtbar ist, und wir also nicht

nicht vermuthen oder achten, daß dieselbe hauptsächlich den Schall machet, stillschweigend übergehen, und den Grundsatz formiren: Ich sehe nichts weiter, als daß z. E. durch die Trompete, Paucke, Harfe, zusammengeschlagne Steine ꝛc. ein Schall entstehet; also kann ich auch keinem andern Dinge den Schall zueignen, als den erwähnten sichtlichen Körpern, oder den Schallerregungs-Mitteln: wir achten aber dabey nicht, daß, wenn keine Luft in die Trompete geblasen wird, diese keinen Schall von sich giebt u. s. w. und wie würde der Schall aus solchem Instrumente in entfernte Orte zu uns kommen, wenn ihn nicht die dadurch schallend wordenen Luft-Körpergen zugleich, vermittelst der dieselben in sich zertheilt aufgenommenen äusserlichen Luft-Menge zu uns brächten. Mithin gilt auch hier der Ausspruch jenes weisen Mannes, wenn er sagt: Die Natur handelt in ihren Gesetzen allemal recht; wir aber mit unserm Denken und Thun fast allemal unrecht. Und dies trifft auch in mehrern Stücken ein, daß wir durch unsere Urtheile, die wir aus der Sinnlichkeit nehmen, verführet werden, so daß wir etwas falsches zur Ursache einer Wirkung angeben, weil uns die wahre Ursache derselben dem Ansehen nach verborgen ist, wie wir z. E. sehen, daß die Sonne über unsern Horizont auf und unter gehet, da doch, nach dem wahren Copernicanischen Planeten-System, wahr ist, daß die Sonne solche fortgehende, auch die ecliptische Bewegung ꝛc. nicht mache, vielmehr aber unsere Erdkugel sich gegen die Sonne herum wende: und wenn wir nicht den Gesichts-Betrug aus nahe befindlichen Umständen entdecken könnten, so würden wir, wenn man schnell auf einem Wagen fähret, und sein Gesicht starr auf eine einzige Stelle richtet, glauben, daß wir stille hielten, die Bäume aber mit sammt dem Erdboden gegen uns vorbey liefen; gleichwie gegentheils, wenn man auf einer Brücke stehet und starr auf das unterweg laufende Wasser siehet, wir uns einbilden würden, daß das Wasser stille stünde, wir aber sammt der Brücke ihm entgegen eileten. Da nun solchergestalt der gemeine Gebrauch zu reden mehrentheils nach dem Anschein eingerichtet ist; so müssen Sach-Verständige, ob sie gleich die Sache davon besser wissen, sich dennoch im gemeinen Leben nach den eingeführten Redens-Arten richten, ad captum vulgi mitreden, und gedenken, daß der Gebrauch unser

Tyrann ist, und daß die Worte gelten wie die Münzen, nemlich, nachdem sie gangbar und üblich sind.

§. 22.

Da auch die alten Schul-Lehrer in ihrem münd- und schriftlichen Vortrage, aus Mangel der wahren und richtigen Erkenntnis des Wesens und Eigenschaften des Schalles, denselben eine qualitatem audibilem genannt, und dabey den Grund der Entstehung des Schalles bald der Luft, bald dem Wasser zugeschrieben (§. 3.), indem sie die rechten Entdeckungs-Mittel, wodurch die Natur der Luft genauer erforschet werden konnte, noch nicht hatten, so ists ihnen nicht zu verdenken, daß sie sich mit den occultis qualitatibus so lange behelfen müssen, bis endlich nach der Mitte des vorigen Jahrhunderts der tiefsinnige Naturkündiger, der Magdeburgsche Bürgermeister, Otto von Guerike, (als welchem das dicterium, Natura non patitur vacuum, nicht angestanden,) die Luftpumpe erfunden, und solche nachhero der berühmte Boyle verbessert hat, wodurch, und auch durch andere Hülfs-Mittel denn die folgenden Natur-Lehrer, vermittelst Observationen und Experimenten, in Untersuchung der Natur der Luft es dahin gebracht, unter andern vorzüglich fest zu setzen, daß erstlich das Wasser wenig oder fast gar keine Elasticität, sondern blos nur eine körperliche Trägheit besitze; zweytens, daß die Luft sowol eine körperliche Impenetrabilität, und mithin eine vim inertiae oder eine proportionirliche Schwere habe, als insonderheit, daß sie, unter allen sublunarischen Körpern, die größte elastische Kraft besitze, als wodurch sie überhaupt die erstaunlichsten Wirkungen in der Natur, und besonders in Ansehung des Schall-Entstehens und Fortgehens, ausübe, zumal wenn sie die andern Elemente und deren Kräfte zu Gehülfen hat, wie wir durch die tägliche Erfahrung an den Gewittern und am Schieß- und Knall-Pulver wahrnehmen. Anderer Entdeckungs-Mittel, als Barometra, Thermometra, Hygrometra und Manometra, welche uns die Veränderung der Luft, in Ansehung der Schwere und Leichte, Kälte und Wärme, Trockne und Feuchte, auch Ausdehnung und Zusammenziehung, nebst der Prognostication der nahe bevorstehenden Wind- und Wetter-Veränderungen, ziemlich deutlich anzeigen, vorjetzo zu geschweigen.

§. 23.

§. 23.

Die Eintheilung des Schalles in seine Species ist wegen der Zusammenkunft und Vereinbarung vieler in einander verwickelter Umstände, so den Schall verschiedentlich alteriren und modificiren (§. 18.), schwer zu bestimmen, indem es auch hier heist, minima circumstantia variat rem. Und man findet zwar in den physicalischen Schriften einige Eintheilung davon aufgezeichnet: weil sie aber unvolständig, so will ich darinn einen Versuch machen, selbige nach den concurrirenden Umständen einzurichten. Man kann den Schall betrachten, sowol wegen seines Entstehens als Fortgehens, als ein Productum der Luft-Erschütterung, dessen Beschaffenheit durch die übrigen Umstände viele Veränderung leidet. Daher nimmt man die Eintheilung insgemein ex subjectis vel adjunctis. Man kann ihn also eintheilen:

1) In Ansehung der subjectorum occasionalium, und diese sind entweder beseelete, als Menschen und Thiere, in sofern sie durch die organa respirationis einen Schall hervor bringen, und da wird er eine Stimme genannt: ist diese fortdaurend, so bekommt er allerhand Namen, als Geschrey, Gesang rc. wird die Stimme dabey in Worten articulirt, so heist sie Rede; oder sie sind unbeseelte, worunter alle übrige Körper, in sofern sie durch ihre Bewegung einen Schall erregen, und zwar entweder nach Beschaffenheit ihrer Materien, ob sie groß, schwer, dicht, fest, hart und elastisch sind, auch wie die Grade der Gewalt und Geschwindigkeit ihrer Bewegung unterschieden sind, und da ist der Schall entweder stark oder schwach. Stark ist er, wenn im Moment der Entstehung desselben viele Luft-Körpergen zugleich stark und schnell gezwängt oder geprellt, durch plötzliche Wiederausdehnung schallend, auch in einigen Fällen die Schall-Theilgen im Fortgehen zusammen gehalten, sich nicht sofort ausbreiten und dadurch verschwächen können, vielmehr durch den Abprall von andern Körpern vielfach verstärket werden; oder nach Beschaffenheit ihrer Form, ob ihre Schallerregende Fläche breit oder schmal, scharf oder stumpf, glatt oder rauch sey, und da ist der Schall entweder laut, oder heiser: laut ist er, wenn feste dicht an einander stehende körperliche Theilgen die Zwischenausweichung

der getroffenen Luft-Körpergen verhindern, und sie sich also allesammt gleich stark wieder ausdehnen.

2) In Ansehung der Geschwindigkeit der elastischen Schütterung der Körper-Theilgen und folglich auch der dadurch geprellten Luft-Körpergen, im Moment des Entstehens des Schalles, ist er entweder hoch oder niedrig tönend. Hoch oder fein ist er, wenn das Schüttern der Substanz-Fäsergen schneller geschicht: niedrig, tief oder grob aber, wenn dasselbe langsamer geschicht; und in diesem Betracht des Tönens ist der Schall entweder einförmig, wenn nur einerley Ton schallet, oder vielförmig, wenn vielerley Töne zugleich schallen, und diese sind sodann entweder einstimmig, harmonisch, oder uneinstimmig, disharmonisch.

3) In Ansehung der Dauer oder Anhaltens des Schalles, ist er entweder einzeln, und da währet er nur einen Augenblick; oder ist anhaltend, das ist, aus vielen schnell einander folgenden zusammen gesetzt.

4) In Ansehung der Directions-Linie beym Fortgehen des Schalles, ist er entweder ungehindert gerade ausgehend und sich ausbreitend, oder durch Zusammenhaltung reflectirt, und dadurch verstärkt.

5) In Ansehung des Orts und der Lage oder Situation der Theile des Schall-erregenden Körpers, ist der Schall rein oder eintönig, wenn er keinen andern Ton neben dem gehörigen Ton mithören läßt; unrein aber ist er, wenn er neben dem Haupt-Tone noch einen, aber schwächern, zugleich hören läßt.

6) In Ansehung des objecti oder Schall-empfangenden Körpers, ist der Schall entweder leer ausgehend, oder wiederschallend, und zwar bey sehr nahe entgegenstehenden Körpern, durch die Resonanz; oder bey etwas entfernten, durch das Echo; oder er wird, als zerstreuet wieder gesammlet und im Ohr vernommen, und da ist er entweder angenehm, oder unangenehm im Gehör. Dergleichen respectus, und darnach zu bestimmende Schall-Arten könnten noch wol mehrere aufgefunden werden, wenn es nöthig wäre.

§. 24.

§. 24.

Wie nun durch die (§. 23.) besagten Umstände der Schall, überhaupt betrachtet, sehr verschiedentlich verändert wird; so ist nun insonderheit nöthig, die Art und Weise zu zeigen, wie in den vornehmsten und gemeinsten Fällen, (denn wer kann alle Schall- und Klang-Arten umständlich beschreiben) die Schall- Klang- und Ton-Arten specifice entstehen, fortgehen, und durch die Verschiedenheiten der Umstände verändert werden, auch dadurch der Schall entweder befördert und verstärkt, oder gegentheils gehemmet oder verschwächt wird, welches alles auf die verschiedentliche Prellungs-Arten der Luft zu Erregung des Schalles ankommt.

Um nun auch in deren Abhandlung einige Ordnung zu beobachten; so will ich von denenjenigen Schall- Klang- und Ton-Arten anfangen, wo der Schall noch vor und im Moment der Entstehung durch die Zwängung verstärkt; demnächst diejenigen anführen, wo er sofort nach seiner Entstehung im Fortgehen an seiner Ausbreitung in etwas gehindert, durch dis Zusammenhalten verstärket; und sodann, wo er sofort bey seiner Entstehung sich kreisförmig ausbreitet, und durch die Zerstreuung verschwächet wird.

Den ersten Punct anlangend, so kommt allhier billig zuvorderst der Knall vom Schießgewehr in Betrachtung, als worinn die vermittelst des entzündeten Schießpulvers schon im Kerker rarefacirt-expandirte Luft durch schleunigste Ceßirung der Zwängung heftigst geprellet wird (§. 9.), und wobey das Schießgewehr nicht active, sondern nur passive, vi inertiae, sich verhält, als ohne Bewegung blos widerstehend betrachtet, dahingegen die in dem entzündeten Schießpulver rarefacirte sich plötzlich expandirende Luft (§. 9.) das agens praecipuum ist, indem dasselbe bekanntlich aus Salpeter, Schwefel und Kohlenstaub bestehet; in der Natur des Salpeters aber diese höchst-elastische Kraft, in Ansehung ihres säuerlichen brennbaren Luft-Geistes, eingeschlossen ist, massen in der Generation dieses Luft-Salzes dieser wunderbare Geist sich an einer alcalischen Erde enixiret, und diese dadurch zu dem erstaunlich-gewaltsam wirkenden Mittel-Salze, nemlich dem Salpeter, worden. Weil nun dies Salz sich für sich, auch in der stärksten Hitze nicht entzündet, und wenn es soll in Entzündung gebracht

und

und erhalten werden, so muß ihm nicht nur ein leicht entzündlicher Kohlenstaub, sondern auch der gemeine gelbe Schwefel in gewisser Proportion zugesetzet werden, so daß diese Mischung, gekörnt und getrocknet, das so bekannte Schießpulver ausmachet. Wenn nun eine Portion desselben in der freyen Luft ausgebreitet und angezündet wird, so wird zwar die darinnen eingeschlossene Luft durch die Entzündung elastisch ausgedehnt, sie schlägt aber nur mit einem leisen Zischen um sich, beweiset aber in dieser Freyheit keine sonderliche Gewalt: wird es aber in ein festes Rohr eingezwänget und sodann entzündet, so äussert es, vermöge seiner erstaunlichen Ausdehnungs-Kraft der darinn durch die Entzündung rarefacirten, aber dabey eingeschlossenen Luft, vermittelst grausam gewaltiger Expansion und Eruption, einen solchen Stoß, daß nicht nur dadurch die schweresten Körper in größter Geschwindigkeit weit weg getrieben werden, sondern machet auch in der umgebenden Luft eine so gewaltige Erschütterung, daß davon ein erschrecklicher Schall entstehet, und zwar theils wegen der plötzlichen elastisch expansivischen Eruption aus dem Behältnis (§. 8.), theils aber hauptsächlich wegen der Erhitzungs-Rarefaction der Luft (§. 9.), weit heftiger als durch die blosse Zusammenzwängung und plötzliche Befreyung der Luft aus der Windbüchse. Daher man dies mächtige Pulver nicht nur zum grossen und kleinen Schießgewehr brauchet, sondern auch damit unterirrdische Felsen und andere schwere Steine zertrümmert und sogar weit weg in die Luft sprenget. Ob nun gleich dies Wunder-Pulver alles um sich, ja die Erdboden-Fläche selbst, in Erschütterung setzet; so gleichet es doch an Macht lange nicht der erstaunlichsten Gewaltsamkeit des in der freyen Luft entstehenden Gewitter-Schlages, und wir müssen gestehen, daß die Composition dieser Blitz- und Donner-wirkenden Materie uns allerdings noch ein grosses Natur-Geheimnis ist. Denn ob wir gleich einige Aehnlichkeit davon durch das bekannte Prassel-Gold und Knall-Pulver hervorzubringen vermögen, so, daß es uneingezwängt, und nur in einem Löffel über Kohlfeuer erwärmt, bey seiner Zerschmelzung sich entzündend, einen sehr heftigen Schlag oder Knall ergiebt und um sich schlägt, auch wol den Löffel durchbohrt, jedoch in ganz freyer Luft keinen merklichen Schall erweckt, zu geschweigen, daß es sich nicht ohne vorherige

äusser-

äusserliche Erwärmung entzündet, die Gewitter-Entzündung aber in ganz freyer Luft von selbst geschicht.

§. 25.

Nun könnte ich zwar zu Erklärung dieses allerwichtigsten Phaenomeni Naturae einen Versuch wagen: weil aber die Sache zu weitläuftig ist, und der Zweck dieser Abhandlung es nicht verstattet; so übergehe es mit Stillschweigen, und will nur so viel sagen, daß zu Erklärung des Donnerschlags mehrere Umstände zu Hülfe zu nehmen, indem insonderheit die in der Luft beym entstandenen Gewitter schon vorhandenen Wasser-Wolken zu Verstärkung des Schalles allerdings das ihrige beytragen, anerwogen die vor der Zusammensinterung der Wasser-Theilgen mit dem allgemeinen Luft-Geiste geschwängerten Erdschleim-salzigen und mit schwefeligen Theilgen vermischten Dunst-Theilgen salpetrig worden (§. 24.), vor dem Wetterleuchten aber noch mit den Wasserdunst-Theilgen vermengt gewesen, nachher sich aber vermittelst einer innerlichen Fermentations-Operation entzündet und das Wetterleuchten hervorgebracht, (wie denn die alten Weisen den Satz angenommen, daß das Feuer, Erebus genannt, aus der Finsternis erbohren werde und sey,) und da mithin durch sothanes Wetterleuchten die expansivische Hitze, so die Wasserdünste vorher zerstreuet gehalten, verschwunden ist, so hat das Wasserdunst-Wesen sich nicht mehr zerstreuet halten können, sondern sich zusammengesintert, und Wolken, so jedoch noch so leichte sind, daß sie von der untern Luft getragen werden können, formiret. Wenn denn hierauf neue Blitze entstehen, so können sie im Herab- und Herdurchfahren durch die ungleich schwerere unelastische Wasser-Masse, dazwischen sie sich durchzwängen müssen, nicht ungehindert durchdringen; und wenn sie also dadurch auf eine Zeitlang zusammengehalten sind, und endlich dadurch brechen, sodann, nach überwundener starken Resistenz des Wassers, nach Art des Schießpulvers aus einem Geschütz (§. 24.), einen heftigen Knall erregen, und daher durch sothane übertriebne dabey vorgegangene Luftprellung das starke Donnern wirken.

Daß nun die Wasser-Wolken die Ursach der starken Donnerschläge seyn müssen, erhellet unter andern klärlich aus dem Phaenomeno, daß ohne

 schon

schon vorhandene Wolken die Blitze ohne Donnerschlägen geschehen, und das sogenannte Wetterleuchten genennt werden. Von dieser Ursach aber, daß nemlich bey noch zertheilt- und zerstreueten Wasser-Dünsten die Blitze keine Donnerschläge geben, würde man besser als insgemein überzeuget seyn, wenn nicht bey Tage das grosse helle Sonnenlicht diese schwachen Blitze obscurirte, welche hingegen bey Nachte gar wohl zu sehen sind. Daß nun auch dieser Satz mit der Erfahrung übereinstimme, kann man theils an der Stärke und Schwäche, theils an der Höhe und Tiefe der Donnerschlags-Töne wahrnehmen, denn, wenn bey Gewittern helle Wolken, die man Wind-Wolken heist, in der Luft schweben, (wie insonderheit in einigen Jahren, bey regierenden Nord-Ost, Ost und Süd-Ostlichen Winden zu geschehen pflegt, als wobey, wegen der Kälte und Schwere der Luft nicht so viele wäßrige Dünste in die mittlere Luft-Region aufsteigen können, als bey Süd- und Süd-Westlichen, und West- auch Nord-Westlichen Winden, wegen der warmen und leichten Luft geschicht, sondern grossentheils sofort aus der untern Luft, in Form eines Thaues oder Duft-Regens, niedergeschlagen werden,) so sind die Donnerschläge mehrentheils schwächer und höher tönend, als wenn schwere dunkele Wasser-Wolken am Himmel zu sehen sind.

§. 26.

Daß nun ein Schall, wenn er durchs Wasser fähret, dadurch viel stärker und tiefer tönend werde, als wenn er durch freye, fast tausendmal specifice leichtere, Luft fähret, erhellet nicht nur a priori durch blosse Vernunftschlüsse aus physikalischen Gründen von der Bewegung, weil der impetus oder Gewalt stärker bey Hebung einer schwerern als leichtern Last seyn muß, und also die dadurch entstandene Schütterung langsamer ist, sondern auch a posteriori, aus speciellen Erfahrungs-Gründen. Z. E. Wenn ein Glas, so an beyden Enden eine Oefnung hat, perpendicular ins Wasser gehalten wird, so sieht man, daß das Wasser durch die untere Oefnung so weit hinein dringet, als die Höhe des das Glas umgebenden Wassers beträgt, welches auch beynahe geschicht bey einem erwärmten am andern Ende beschloßnen Glase, weil im ersten Falle beym Eintritt

des Wassers, die Luft, weil sie ungleich leichter ist, als das Wasser, zur obern Oefnung heraus weichet, im zweyten Falle aber ist durch die Erwärmung des Glases die darinn natürlich gewesene Luft ausgedehnt, und also mit nicht so viel Luft-Körpergen angefüllt als im natürlich kalten Zustande (§. 9.), und folglich kann das Wasser so weit hineindringen, als luftleerer Raum vorhanden ist, und dies ohne einigen Schall: wenn man aber ein einendig offenes kaltes Glas mit seiner Mündung perpendicular ins Wasser hält, so wehret die damit natürlich angefüllte Luft, daß kein Wasser hinein treten kann; hält man es aber schräge, so daß am obern Theile der Mündung etwas Luft durchs Wasser herausgehen kann, so fähret sie durch das Wasser, vermittelst Umhüllung einiger Wasser-Körpergen, in Form einer Wasserblase heraus, und wenn die Wasserblase auf der Oberfläche durch das Drängen der eingeschloßnen Luft zerrissen wird, (indem diese als ein leichterer Körper in solcher Menge nicht zwischen den interstitiis des Wassers, als die schon mit Luft genugsam angefüllet sind, sich nicht insinuiren kann, und mithin als ein corpus specifice admodum levius, die Höhe suchet,) so wird durch diesen plötzlichen Ausbruch die Luft erschüttert, und giebt in diesem Moment, da sie zum Riß heraus fähret, an den Seiten aber und unten noch mit Wasser umgeben ist, einen eigenen bullernden, als aus einer beschlossenen Höle hervorbrechenden, Schall von sich, da denn unterdessen so viel Wasser an dessen Stelle hineintritt, als luftleerer Raum im Glase geworden ist, und dies bey mehrer schrägen Richtung des Glases so oft, mit dergleichen Phaenomenis, bis die Luft alle herausgegangen ist, oder auch, bis man mit der schrägen Richtung nachlässet, da denn in der Höhe des Glases letzten Falls noch eine Menge Luft-Körpergen im wasserleeren Raume des Glases zurück bleiben.

Man siehet ferner, daß, wenn ein feuchtes Stück Holz am Feuer liegt, und zu brennen beginnet, so giebt es einen bittern Rauch, als einen mit wäßrigen und öligen Dünsten vermischten säuerlichen Holzgeist, welcher vermittelst der, zwischen den Wasser- und Holz-Interstitiis befindlichen und durch die Erwärmung expandirten Luft-Körpergen, durch die poros der äusserlichen Theile des Holzes ausgetrieben wird. Wenn denn auch nach grade die innerlichen Holz-Theilgen erwärmet, und die in der Feuchtigkeit

steckende Luft dadurch rarefaciret wird, so kann diese in solchem ihr nunmehro zu enge wordenen Raume nicht Platz haben, suchet also einen Ausgang, und da die Zächheit der an einander gewachsenen Holz-Fäsergen den freyen Ausgang der Luft verhindert, und unterdessen mehrere Erwärmung hinzu kommt, so wird das Drängen der eingekerkerten Luft dadurch nur immer stärker, und endlich so stark, daß sie Macht bekommt, irgendwo an dem schwächsten Theile der Cohäsion der Holz-Fasern durchzubohren, und da dieser Durchbruch eine Prellung in der Substanz der durchbrechenden Luft-Körpergen rc. verursachet, so entstehet dadurch, durch deren Anprellung an die umgebende Luft-Menge, ein ziemlich lauter Schall, welchen man ein Holz- oder Feuerknacken nennet.

Desgleichen vernimmt man am gemeinen Koch- und Stein-Salze ein solches obwol geringeres Knacken oder Prasseln, mit Wegspringung der Salz-Theilgen, wenn dasselbe sogleich in starke Hitze kommt, aus Ursach, weil dasselbe viel wässerige Substanz in seiner Crystallisation zu seiner Salzform an sich genommen, und zu Beybehaltung dieser Form an sich behält, bis nach und nach die Wäßrigkeit verflogen, zum Zeichen, daß die Erdigkeit dieses Salzes etwas zäch seyn müsse.

§. 27.

Daß nun die in den Wasser-Interstitiis insinuirte Luft, so durch die Erwärmung elastisch rarefacirt zwischen den poris der Salz-Crystallen durchbricht, und im plötzlichen Durchbruche geprellt, nicht aber das Wasser, wie doch viele glauben, solchen Schall errege, vielmehr das Wasser fast gar keine Elasticität besitze, ist eine in der Physik genugsam bewiesene Warheit, indem die Florentinische Academie der Wissenschaften und Boyle Metall-blechene Hohlkugeln mit Wasser angefüllt und fest verpfropft, und sodann mit hölzernen Hammern darauf geschlagen, um dadurch das Wasser zusammen zu pressen. Sobald nun in die Kugel-Bleche kleine Beulen eingetrieben, und dadurch der innere Raum enger als vorher geworden, so ist das Wasser durch die poros der metallischen Substanz durchgeschwitzt.

Man

Man kann auch diesen Satz durch ein anderes Experiment erweisen, wenn man eine gekrümmte und an einem Ende zugeschmolzene gläserne Röhre mit Wasser füllet, und sodann in das offene Ende Quecksilber gießt, so wird doch das Wasser dadurch nicht zusammen gepreßt, ob man gleich eine grosse Menge Quecksilber hinein gösse. Ja man kann die Trägheit der Wasser-Körpergen in kraft des Widerstandes sogar fühlen, wenn man stark mit der flachen Hand aufs Wasser schlägt, als wovon man einen Schmerz in der Hand empfindet. Und dies wissen die sogenannten Hallorum viel zu wohl; daher wenn sie von der hohen Brücke in die Saale springen, so schliessen sie die Beine gerade ausgestreckt und gesteift dicht zusammen, und die Arme feste an den Leib, damit sie ihre ganze Force zusammen auf einen kleinen Punkt des Wassers bringen, und damit als mit einem spitzigen Pfeile das Wasser durchbohren, und dies ohne Schaden: widrigenfalls, wenn sie diesen Vortheil versehen, sie in Gefahr ihres Lebens und Gesundheit kommen und dadurch verunglücken, indem durch den Fall aufs Wasser der entfernte Arm wenigstens verrenket würde, oder sie sich bey Voneinandersperrung der Beine zerreissen würden.

§. 28.

Daß aber das Wasser die Luft sehr zusammen und eingeschränkt halte, daß sie sich, ihrer Art nach, nicht kreisförmig nach allen Gegenden ausbreiten und zertheilen könne, und folglich die schallend wordene Luft sich durch sothanes Zusammenhalten reflectendo vielfältig verstärke, mithin auch, wo sie sich versammlet, desto kräftiger auslasse, giebt die Erfahrung an den Schallen, so unter dem Wasser erreget werden. Wir wissen z. E. durch den Versuch eines Tauchers, welcher in der Tiefe des Meers in ein Horn geblasen, als wovon er solche Erschütterung bekommen, daß er beynahe ohnmächtig geworden wäre. Und da man siehet, daß, wenn nur durch ein ins Wasser eingemündetes Blasrohr ins Wasser geblasen wird, wie sehr das Wasser davon bullert: was wird nicht geschehen, wenn ein Schall darinn entstehet, und sodann herausbullert. Und man erfährt dis, wenn jemand unter dem Wasser einen starken Laut von sich giebt, wie man denn schon im Sprichwort sagt: Es bullert wie ein Schall aus dem Bade.

Ja, wenn wir des Rohrdommels gewaltsamen Schall betrachten, den er dadurch hervor bringet, daß, wenn er schreyen und sich hören lassen-will, er allezeit erst den Schnabel ins Wasser stecket, so wird dessen Schall nicht, wie einige meynen, dadurch gedämpft oder geschwächt, sondern vielmehr verstärkt. Denn es wäre unglaublich, daß ein solcher kleiner Vogel einen so gewaltigen Schall von sich geben könnte, der noch dazu durch das Wasser gedämpft und geschwächt werden müßte, wenn nicht vielmehr das Wasser solchen Schall auf besagte Weise verstärkte.

Diesemnach verhält sich das Wasser gegen die schütternd und schallend wordene Luft wie ein beschloßnes Gewölbe, z. E. wie die berufene merkwürdige Baumanns-Höle, so am Unterharze bey Elbingerode belegen, worinn der Schall keinen Ausgang finden kann, und daher von allen Seiten repercutiret wird; erreget also durch allseitigen Widerstand von den Wänden einen vielfachen Wiederschall zu seiner Verstärkung. Ich schliesse daher von bekannten Ursachen und Wirkungen auf unbekannte billig also: Kann der Blitz der in der salpetrigen Materie eingeschloßnen, und durch deren plötzliche Entzündung höchst rarefacirten, und sich aus ihrem festen Kanonen-Körper dringenden Luft, bey ihrer Zerstreuung in der freyen Luft einen so grossen Donner erregen (§. 24.): warum sollte eben dieser nicht auch, aus dem Kerker des zusammen gesinterten Wolken-Wassers in die freye Luft plötzlich hervordringend, eben solchen, ja noch weit stärkern Donnerschall erregen können? Zur Bestätigung dieses Schlusses aber kann man leicht durch einen kleinen Versuch mit einem Schusse aus einer Pistole, deren Mündung beym Schusse ins Wasser gesteckt worden, erfahren, wie sehr der Schall durch das Wasser verstärket werde, wobey aber die Pistole gewaltig zurück prellen wird, und zu befürchten ist, daß der Pistolen-Lauf gar zerspringe, weshalb hiebey eine Vorsicht vonnöthen ist.

Und diese Meditation vom Zusammenhalten und daraus folgenden Verstärken des Schalles leitet mich weiter zu andern Mitteln der Hervorbringung, Verstärkung und Modificirung des Schalles.

§. 29.

§. 29.

Aus dem Begriffe von Entstehung des Schalles und dessen Modificirung zum Klang und Ton vermittelst der Zwängung und Prellung der Luft zwischen den engen Räumen der festen Körper (§. 6.), leite ich, was den 2ten Punkt dieser Schall-Arten (§. 24.) betrifft, ferner die übrigen Schall-Arten, welche sowol durch natürliche als künstliche Luft-Zwängungs- und Prällungs-Werkzeuge hervorgebracht, auch sofort bey seinem Entstehen im anfänglichen Fortgehen durch Zusammenhalten, vermittelst der sogenannten Blas- oder blasenden Instrumenten, zur Verstärkung und mancherley Auszierung des Schalles modificiret werden.

Will man den Mechanismum dieser Actionen gründlich betrachten, so ist nöthig, zuvorderst die Structur der Körper, wodurch diese Schall-Art entstehet und verstärket wird, und sodann die Weise, wie solches geschicht, zu erörtern. Ein ganz simples Pfeifenwerk siehet man an der Reihe der 7 Stuhlpfeifen, so neben einander befestigt sind, und da je eine etwas kürzer als die andere u. s. f. die 7 Tone durchs Einblasen mit den Lippen formirt werden, dergleichen Pfeifen-Reihe von den Mahlern dem Hirtengotte Pan beygezeichnet ist, als woraus abzunehmen ist, daß die Tone nach Unterscheid der Pfeifen-Länge differiren. Weil aber dies nur ein Kinder-Spiel ist, und nichts weiter als den Unterscheid der Töne in Ansehung der verschiedenen Länge der Röhren zeiget; so ist nöthig, ein vollkommneres Muster zur Begreiflichkeit der durchs Blasen zu formirenden Töne, und was dabey vorgehet, einzuführen.

Diesemnach will ich hierinn vorzüglich das Orgelwerk, als das vollkommenste Instrument und dessen nothwendigste Stücke zum Beyspiel einführen, als woran man sichtlich erkennen kann, wie der Schall hierdurch entstehe und sich verstärke. Denn die actiones organicae der automatum oder Schall-Erregung durch die Luftathemungs-Werkzeuge fallen nicht so vollkommen in die äusserlichen Sinnen, als den ersten Grund unserer Erkenntnis. Im Orgelwerk befinden sich nothwendig 2 Blasebälge, die, einer um den andern, vermittelst des Bälgentreters oder Hebers die benöthigte Luft schöpfen, und in gewisse wohlverwahrte Behältnisse zusammen zwängen, so daß sie nicht ohne willkührlich gemachte Oeffnung heraus kommen kann;

kann; hiernächst sind darinnen eine Menge Pfeifen von unterschiedlicher Länge und proportionirlicher Weite mit einer engen Mündung, und ohnweit derselben mit einem Schallloche, oder statt dessen mit einer Schallmey-Mündung oder Schnarrwerke versehen, in symetrischer Ordnung gesetzt. Vor der Mündung, so in einem dazu adaptirten Loche befestigt, ist ein Ventil, welches durch eine Stahlfeder oder andern Elater vor die enge Oeffnung der Pfeife vorgedruckt wird, so daß, wenn die Feder durch das daran hangende Gestänge das Ventil zurückzieht, alsdenn der Wind, so von der zusammengepreßten Luft entstanden, in die Mündung der Pfeife, so vermittelst eines Stimmedraths zum gewissen Ton determinirt ist, einstossen, und durch Prellung und Erschütterung an dem Schallloche oder Schnarrwerke schallend werden kann; alsdenn ist ein Clavier, woran jeder clavis an seine Stange gefügt ist, so durch den Organisten regieret wird. Wenn er nun einen clavem niederdrückt, so entstehet ein Schall in derjenigen Pfeife, worein der Wind gelassen ist, der der Absicht gemäß ist.

§. 30.

Gleichwie wir nun dergleichen requisita zur Schall-Erregung des Windes in beseelten Körpern der Menschen und Thiere an den organis respirationis vollkommen und zur willkührlichen Modification des Schalles, Klanges und Tones antreffen; und noch überdem bey Menschen die organa loquelae zur Articulation der Stimme gebrauchen können: so gehet freylich hierinn dies natürliche über alle künstliche Instrumenten, so durch den Witz und Uebung der Menschen zur Musik und harmonischen Wohlklange bereits erfunden oder noch erfunden werden mögen, als wohin alle sogenannte Blas- oder blasende Instrumenten gehören.

In Vergleichung nun der Stimm-Formirungs-Werkzeuge gegen die Structur des Orgelwerks sind die Lungen die Blasebälge; die musculi abdominis & pectoris, sammt dem diaphragmate der Bälgenheber; die Luft-Röhre sind die Pfeifen und die Kehle deren Mündung; der Kehlendeckel aber das Ventil und Schnarrwerk; die Muskeln derselben das Gestänge und Clavier; und die Seele, so die Muskeln nach ihrem Willkühr bewegt, ist der Organiste. Will man nun einen oder viele und vielerley Schalle hervor-

hervorbringen, so athmet man Luft ein, und stoßt sie mit schneller Bewegung, als Wind, wieder heraus, und ziehet dabey nicht nur die cartilagines der Kehle selbst verschiedentlich durch ihre Muskeln zusammen oder gegentheils von einander, sondern auch den Kehlendeckel an die Kehle, und zwar nach Beschaffenheit des zu formirenden und zu modificirenden Schalles enge oder weit an, dergestalt, daß der Wind im Durchgange durch die Kehle dadurch gezwängt, geprellt und erschüttert, und also schallend wird (§. 6.). Und hiedurch wird sodann eine Schall-Art hervorgebracht, die man Stimme nennet. Daß nun diese Schall-Art auf diese Weise der Prellung und Erschütterung hervorgebracht werde, empfindet man deutlich an der Kehle und dem Kehlendeckel, als welche durch ihre eigene Erschütterung die dadurch erregte Prellung dem dadurchgehenden Winde imprimiret, und ihn schallend machet, und so lange diese nicht wirken, so lange wird keine Stimme formiret.

§. 31.

Wollen wir nun auch zugleich mit den Lippen und andern Rede-Werkzeugen einen Schall erregen, so dirigiren wir nicht nur die Kehle, sondern auch die Lippen, Zunge rc. wie es die Beschaffenheit der Rede erfordert, um sich durch die Verschiedenheit des Wörter-Schalles, als durch eine articulirte Stimme, deutlich und vernehmlich zu machen: Ist aber die Absicht, vermittelst der Lippen rc. durch Blase-Uebungen den dadurch zu erregenden Schall zu alteriren und zu moduliren; so zwängen wir, anstatt der Kehle, die Lippen zusammen, so daß der Wind durch die enge Oeffnung derselben prellungsweise erschüttert und schallend wird. Und da man solche Oeffnung nach Gefallen erweitern und verengern, und dadurch die Windschütterung verzögern oder verschnellern kann, so ist man auch damit vermögend den Schall zum Tone zu determiniren, und verschiedentlich zu variiren. Je stärker also die Lippen zusammen geknippen werden, so daß eine sehr enge Oeffnung gelassen wird, je schneller wird die Prellung, und folglich auch desto höher oder feiner der Ton. Daß nun dabey die Kehle und Lippen zuvörderst selbst Erschütterung leiden, und solche dem durchstreichenden Winde imprimiren, vernimmt man sowol durchs Gesicht, indem

F

dem die Kehle oder Lippen zittern und beben, als auch durchs Gefühl, indem im Halse oder an den Lippen die Bewegung merklich empfunden wird.

§. 32.

Weil nun unsere Lippen weich sind, und, wenn sie angesträmt, etwas steifer werden, so können wir den Wind damit nicht so sehr prellen, daß er eine starke Erschütterung leide, folglich ist der Lippenschall sehr schwach. Wollen wir also denselben verstärken, so müssen wir die oben (§. 14. 15.) angezeigte Eigenschaft des Schalles, daß er, sobald er entstanden, sich durch die umgebende Luft-Menge zertheilend kreisförmig nach allen Gegenden ausbreitet, uns zu Nutze machen. Um nun sowol die Lippen mehr zu befestigen, als die Luft-Körpergen eine Zeitlang zusammen zu halten, und also den Schall zu verstärken und besser zu modificiren; so hat man geschickte cylindrische Hülfsmittel erfunden, so man Blas- oder blasende Instrumente nennet, und die aus Holz, Horn, oder Metall gemacht sind. Je härter und elastischer nun derselben Materie ist, je stärker wird denn auch, ceteris paribus, der Schall. Daher klingt ein silbern oder messingen Instrument viel stärker als ein hölzernes, indem dadurch dem Winde eine stärkere Schütterung imprimiret wird: Er aber reciproce seine dadurch verstärkte Schütterung dem Instrumente wiederum mittheilet, und mithin den Schall verstärket.

§. 33.

Auf eben diesem Grunde der Zusammenhaltung des Schalles (§. 29.) und zugleich der Rede, als einer articulirten Stimme (§. 31.), beruhet ferner die Erfindung des Sprachrohrs. Das Sprachrohr ist bekanntlich eine blecherne kegelförmige Röhre, so am engen Ende mit einem Mundstück versorgt, am weiten Ende aber ausgeschweift ist, und deren Cylinder durchgehends ungleich weit ist. Wenn man vermittelst des Mundstücks in das Sprachrohr redt, so ist der Schall, wenn er zur weiten Oeffnung heraus fähret, viel stärker, als er ohne diesem Instrument hervorgebracht wird. Die Ursach davon ist eines Theils, daß der Schall durch das Sprachrohr eine Zeitlang zusammengehalten, und dessen Ausgehen nur nach einer gewissen

wissen Gegend gerichtet wird, da er sich sonst sofort aus dem Munde in die umgebende Luft zertheilt kreisförmig ausbreiten, mithin zerstreut sehr schwächen würde (§. 14.); andern Theils, daß das Sprachrohr durch den Schall selbst in Erschütterung gebracht wird, (woran jedoch das äusserliche Betasten und Bebinden nicht hinderlich ist, per Experimentum,) und also die schallenden Wind-Körpergen vermittelst der Elasticität dieser Röhre von den Seiten derselben reflectirt und gleichsam zusammengeprellt werden, einfolglich auch der Schall durch sothane vermehrte Erschütterung verstärket wird (§. 14.).

Weil nun das Sprachrohr leichter in Erschütterung gebracht wird, und vernehmlicher schallet, wenn man in eben dem Tone redt, den man am ganzen Sprachrohr, vermittelst des Daranschlagens wahrnimmt (per Exper.); so muß man, wofern der Schall stark, rein und annehmlich werden soll, sothanen Ton gebrauchen. Da auch das Sprachrohr, als ein fester elastischer Körper, wenn es einmal ins Schüttern gebracht ist, die Schütterung länger in sich behält, als die zarte Luft; so darf man weder zu laut noch zu schnell darein reden, wenn der Unterscheid der Worte vernehmlich seyn soll. Nach denen, mit einem gehörig verfertigten Sprachrohr gemachten Versuchen, können in einer Entfernung von 1500 geometrischen Schritten bey stiller und heiterer Luft noch alle Worte und Sylben verstanden werden, wenn die angeführten Behutsamkeiten dabey beobachtet worden.

§. 34.

Der dritte Punkt (§. 24.), betreffend diejenigen Schall-Arten, wo der Schall sofort bey seiner Entstehung sich in die umgebende Luft-Menge frey zertheilet, und sich dadurch sehr verschwächet, enthält den Schall der sogenannten klingenden Körper, und vorzüglich den Glocken- und Saiten-Klang. Den Namen klingender Körper hat man ihnen deshalb beygeleget, weil dadurch ein fortdaurender Schall oder eigentlich sogenannter Klang nur durch einmaliges Anstossen von einen andern Körper erreget wird, indem theils deren Materie und theils die Form und Structur so beschaffen ist, daß dadurch mehrere Luft-Prellungen schleunig auf einander folgen.

Die Beschaffenheit sothaner klingenden Körper beruhet nun auf den (§. 11. und 20.) eingeführten Fundament, daß nemlich ihre Partikelgen durch den Anstoß leicht eine Beugung oder Annäherung derselben an einander in der angestoßnen Seite, und hingegen eine Ausdehnung an der Gegen-Seite leiden, und weil solche Partikelgen oder Fäsergen nicht als spröde zerreissen, sondern zähe und doch steif und elastisch sind; so haben sie die Kraft, sich sofort in ihren vorigen Stand eigenmächtig wieder zu restituiren; In dieser Bewegung aber fahren sie über den Raum ihrer natürlichen Extension in größter Geschwindigkeit über, und prellen dadurch die Substanzen der nächst umgebenden Luft-Körpergen, so daß sie gleichfalls über den Raum ihrer natürlichen Extension überspringen, und dadurch schallend werden, und weil dis etliche mal schleunig nach einander geschicht, einen fortdaurenden Schall oder Klang von sich geben (§. 6. 11.).

Die Ursache, warum hier eine Reihe schnell nach einander entstehender Schalle erfolget, und also aus dem Schalle ein Klang wird, ist der Grobheit der sichtlichen elastischen zächharten und steifen Substanz-Fäsergen der sogenannten klingenden Körper zuzuschreiben, als die, wegen ihrer materiellen Dickheit, insgemein (nach physikalischen Gründen von der Bewegung der Körper) schwer in Erschütterung zu setzen sind, wenn sie aber darein gebracht worden, auch die in ihnen entstandene Schütterung eine Zeitlang in sich erhalten, und mithin dieselbe der Luft auch anhaltend imprimiren, und also in ihr einen fortdaurenden Schall oder Klang erregen, [als die sonst bekanntlich wegen ihrer unbeschreiblichen Subtilität keinesweges, und weder mit blossen, noch aufs beste durch Microscopia armirten Augen, nicht einmal in ihrer Menge beysammen, noch weniger jedes Luft-Körpergen für sich, am wenigsten aber dessen Substanz-Fäsergen, zu sehen sind, ob man gleich deren Menge in ihrer Bewegung als einen anstossenden Wind merklich fühlet und schallen höret (§. 5. 6.); daher denn nicht zu verwundern ist, daß die in ihr entstandene einzele Erschütterung, wegen ihrer ausnehmenden Zartheit im Moment verschwindet, und folglich ein darinnen entstandener einzeler Schall nur einen Augenblick währet (§. 6.)].

§. 35.

§. 35.

Hieraus folget nun, daß, wenn ein sogenannter klingender Körper die umgebende Luft zum Klange bringen, oder in fortdaurendes Schüttern versetzen soll; so muß er zuvörderst selbst im fortdaurenden Schüttern sothaner seiner zähen elastischen Partikelgen seyn, so lange als der Schall währet (§. 10. 14. 34.). Ich will jetzt unter andern harten, steifen und elastischen Körpern, eine Pincettförmige eiserne Kohlenzange zum Beyspiel anführen, deren Structur bekannt ist. Wenn man mit den Fingern der linken Hand den Bauch derselben gefaßt hält, so daß deren Arme oder Schenkel sich in der Luft frey bewegen können, und darnach mit den Fingern der rechten Hand die Ende derselben zusammen drückt, und alsdenn auf einmal von einander springen läßt, so schwanken und zittern dieselben, vermöge ihrer Steifheit und Elasticität, und setzen dadurch zwar die umgebende Luft gleichfalls in eine zitternde Bewegung, machen sie aber nicht klingend, und man spürt in den Fingern der linken Hand keine Erschütterung: wenn aber sothane Schenkel entweder vor oder während dem Schwanken durchs Anschlagen eines harten Körpers angeprellt worden, so daß augenblicklich des Schlags die Substanz-Theilgen des angeschlagnen Schenkels in Erschütterung kommen, und folglich zugleich auch die umgebende Luft in gleiche Erschütterung gebracht ist, so entstehet ein Schall; und indem im Körper die Erschütterung fortwähret, so wird aus dem Schall ein Klang (§. 6. 10. 14. 33. 34.), welcher so lange fortdauert, als die Schütterung währet, und alsdenn empfindet man in den Fingern der linken Hand ein Schüttern. Also erregt nicht das Schwanken der ganzen Kohlenzange, sondern das Schüttern der Partikelgen derselben den Klang, indem sie durch den Prall in die innigste Erschütterung gesetzt, vermöge ihrer elastischen Kraft, da sich ihre Partikelgen durch die empfangene Prellung einander bald annähern, bald wieder von einander entfernen (§. 10. 14.), und in ihrer plötzlichen Wiederausdehnung einen grössern Raum berühren, als sie vor dem Anprall eingenommen hatten, und folglich die angefangene Luftschütterung eine Zeitlang fortsetzen, so lange als diese Schütterung in ihnen dauert, welche aber nach und nach schwächer wird, so daß man den Klang mit dem genäherten Ohre nur so lange vernimmt,

als die Schütterung der Partikelgen der Zange in den Fingern gefühlet wird; obgleich hernach das Zittern oder Schwanken der ganzen Zange noch eine Weile aber ohne Klang fortwähret, und wobey zu merken ist, daß das Zittern mit dem Schwanken in der Bewegung Gemeinschaft hält.

In diesem Betracht hat diese Zange in Ansehung ihrer Zächheit und Steifheit eine Aehnlichkeit mit einer metallnen Saite, und ist nur der Unterscheid darinnen, daß, weil die Saite zu dünne ist zur gehörigen Steifheit, und daher an beyden Enden angespannet werden muß, sie den zum Klange nöthigen und zur Elasticität erforderlichen Grad der Steifheit erlange. Jedoch ist beyder ihre Materie, absonderlich die eiserne, also beschaffen, daß ohne Anschlagen eines harten Körpers keine Prellung damit in der Luft zu Erregung eines Klanges hervorgebracht wird, indem ihrer Metallmasse eine zum Zweck erforderliche Sprödigkeit und Härte mangelt, und die nur das Eisen zum Stahlwerden annimmt, und die man in der Glockenspeise antrifft. Daher findet man, daß zu den Glocken (als deren Situation so geordnet ist, daß deren ganzer Körper, vemittelst der an ihrem Bauche angegossenen Oehsen also hänget, daß sie bey ihrer Schwenkung nirgend an einen andern Körper anstosse, als nur, wo sie der Hammer oder Klöppel anschläget,) solche Metall-Vermischung oder Glockenspeise genommen wird, so eine zähe Steifheit, Härte und Elasticität besitzt. Wenn nun die Partikeln der Glockenmasse allzusteif sind, so lassen sie fast gar kein Hin- und Herwallen im Klange von sich hören, sondern continuiren den Schall gleichsam in einen Weg; sind sie aber bey ihrer Härte und Steifheit allzuspröde, so springen sie allzugeschwinde zurück, und machen eine gar zu schnelle Wallung des Schalles, und geben daher einen unangenehmen schnarrenden Klang fast wie die Glocken, so einen Riß haben, als welcher machet, daß die entzweyten Flächen in der Ordnung aneinander schlagen und ein Schnarren erregen: Wenn aber die gehörige Contemperatur der Metallmasse getroffen ist, daß deren Partikelgen in ihrer Schütterung die ganze Substanz der Glocke in ein langsam wallendes Zittern setzen, und dadurch eine vernehmlich von einander unterschiedene langsam abwechselnde Luftschütterung und Schallschwänkung erre-

erregen, so klingen sie angenehm, als welche Eigenschaft insonderheit das Silber hat, und auch dem Stahl durch eine wohlgetroffene Härte beygebracht werden kann; daher die Uhrmacher zu den Stuben-Glockenspielen sich dünner Stahlstücke anstatt kleiner Glöckgen mit gutem Succeß bedienen. Und da die Glas-Materie fast eben solche Eigenschaft hat, sich in ihren Partikelgen in etwas beugen zu lassen, ohne zu zerbrechen, (wie man an den zarten Glasfäsergen siehet, daß sie sich ziemlich beugen lassen, obwol solche Partikelgen nur glatt an einander liegen, und daher durchsichtig und leicht von einander trennlich oder zerbrechlich sind,) und wenn sie mit einem erträglichen Schlage berühret werden, einen, so zu sagen, wallenden Wohlklang der Luft imprimiren.

Je steifer, spröder, härter und elastischer nun sothaner Körper-Masse ist, je mehr Gelegenheit wird dadurch zur geschwinden Luft-Schütterung und folglich zum Klange gegeben: dahingegen erfähret man, daß Bley und Gold, als weiche unelastische Körper, wenn sie angeschlagen, nur klappen, geschweige daß sie klingen sollten, es sey denn, daß dem Golde eine Feder-Härte beygebracht sey, wie denn in Frankreich goldne Heft-Nadeln zum Zweck der Chirurgie mit gutem Erfolg erfunden worden.

§. 36.

Ob nun wol die Härte der Partikelgen eines Körpers eine gute Eigenschaft desselben zur Klang-Erregung mit ist; so ist doch zum Klingendmachen der Luft nicht eben nothwendig, daß ein Körper, der einen Klang erregen soll, von harter Materie seyn müsse; vielmehr ist die elastische Steifheit der Partikelgen vorzüglich zur Gelegenheits-Ursache des Klanges anzugeben, indem dadurch, als durch ein formelles Wesen, die Geschwindigkeit der Schütterung des Körpers und mithin die Prellung der umgebenden Luft zum Klange bewirket wird (§. 35. 10.). Denn es kann auch ein weicher aber dabey steifer Körper einen Klang erregen, wenn er angestrammt oder straff gemacht ist: daher die Härte nur unter die Neben-Eigenschaften eines Körpers in Ansehung des Klangs zu rechnen ist. Dies bemerken wir an den Darm-Saiten, auch sogar an wollnen, leinen und seidenen Fäden, die, wenn sie straff angezogen und angeschlagen, oder

durch

durch die Beugung gezerrt und auf einmal loßgelassen, durch die Prellung einen Klang in der Luft erregen.

§. 37.

Daß es aber in Warheit zur Klang-Erregung hauptsächlich auf die plötzliche Expansion der durch gehörige Steifheit der Körper geprellten Luft hiebey ankomme, solches bewähret die Erfahrung augenscheinlich am Fluge der Mücken, Fliegen, Wespen u. d. gl. denn ein solches Thiergen hat für sich nichts klingendes an sich, und wenn es nicht im Fluge ist, so erreget es keinen Klang: Es hat aber dünne steife Flügel, womit es durch die Geschwindigkeit der Flügel-Bewegung die Luft in proportionirliche Erschütterung, und folglich in Klang zu bringen vermögend ist. Denn sobald es in den Flug kommt, fängt augenblicklich der Klang an, und dauret so lange fort als die Flügel schüttern. Der dadurch formirte Ton aber ist der Grösse, als Länge, Breite und steifen Dünnheit der Flügel proportional, also daß die Flügel der Mücke viel einen höhern Ton angeben, als die Flügel der Fliege, Wespe, Bremse und Hornisse, indem sie damit die Luft desto schneller zu reverberiren, und darinn einen höhern Ton hervorzubringen vermag, welches man (neben der oben §. 6. angeführten Bemerkung vom Thür-Schalle) auch daraus überzeugend wahrnimmt; daß, wenn sie in einer Spinnwebe befangen, und man ihr sich annähert, oder die Spinne zu ihr eilet, sie alle ihre Kräfte anwendet, die Flügel noch schneller, als sonst gewöhnlich zu bewegen, und in dem Moment verursachet sie einen noch höhern Ton, als sie ordentlich hören lässet. Ihre Flügel-Bewegungen aber sind ordentlich so schnell, daß, wenn dies Thiergen zuweilen spielend ihren in der Luft schwebenden Körper auf einer Stelle erhält, man die Flügel kaum mit blossen Augen sehen kann, denn es deucht einen, als wenn die Flügel von einander gesperrt fest auf einer Stelle blieben, und weil die Flügel in ihrer schnellen Auf- und Nieder-Bewegung zweymal durch die Mitte herdurch müssen, ehe sie nur einmal die obere und untere Gegend erreichen, so siehet man die Flügel gleichsam als einen Schatten in der Mitte beständig bleibend.

Ja was soll ich sagen von der Menschen- und Thier-Stimme und Lippen-Prall bey Schall- und Klang-Erregungen (§. 30. 31.)? Ist die Kehle und Kehlendeckel an sich was klingendes? Ich meyne, es sey ein weicher und dazu mit Haut bedeckter Knorpel! Was macht es also, daß wir damit Schall und Klang erregen? Anders nichts, als daß wir durch deren schnelle Bewegung die durchfahrende Luft erschüttern! Ist nun sothane Schütterung sehr schnell, und daher die Oeffnung zur zu prellenden Luft sehr enge, so wird der Ton sehr hoch und fein. Je langsamer aber die Schütterung der Luft ist, je weiter wird die Oeffnung, und also je tiefer und gröber der in der Luft gewirkte Ton. Und dies ist auch Ursach, warum ein Mensch nicht wie ein anderer klein oder grob singen und reden kann, weil er den Kehlendeckel nicht so proportionirlich an die Kehle anschliessen kann, daß er die Luft zu dem verlangten Tone prellete; Und so ist es auch mit den Lippen, als welche gar nur weiche musculöse Membranen sind, durch deren Elasticität aber so angesteift werden können, daß sie dicht zusammen geklemmt die nicht nur ein- sondern auch herausgehende Luft durch ihre Erschütterung und dabey gemachten engen Oeffnungen anprellen, und also dieselbe zum Schall, Klang und Ton anreizen, da man denn sothanen Lippen-Prall sowol durchs Gesicht als Gefühl deutlich wahrnimmt (§. 31.).

Und was für ein schallender oder klingender Körper ist wohl in der Luft, wenn im Gewitter der Blitz zwischen den Wasserwänden durchdringend hervorbricht, und so starke Donnerschläge wirket (§. 28.), so daß auch zuweilen der Donner eine lange Weile nachrollet, und manchmal wie ein Löwe brüllet, wenn nicht die plötzliche heftigste Wiederausdehnung der durch die schleunigste Entzündung rarefacirten Luftsalz-Materie, (als die ohne zusammengesinterten Wolkenwasser keinen Donner wirket, durch umgebende Wasserwolken-Wände aber eine Zeitlang zusammen gehalten, endlich beym Durchbruch eine so gewaltsame Luft-Prellung erreget,) die ungeheuren Donnerschläge hervorbrächte. Da nun ein einzeler Schall nur einen Augenblick währet (§. 6.), ohne vorhergegangenen Blitz aber kein Donnerschlag entstehen kann (§. 24. 28.), und jedoch der Donner

eine Weile nachrollet, so muß auch eine Reihe Blitze vorhergegangen, und durch die Wolkenwasser=Wände durchgedrungen seyn.

Daß nun dieses geschicht, siehet man am deutlichsten bey finsterer Nacht, denn da wird man gewahr, daß alsdenn der Himmel eine dem fortdaurenden Schalle proportionale Zeitlang ganz helle ist, und bald hie bald da Blitze zu sehen sind, und folglich das Brüllen und Nachrollen des Donners von den in der Reihe nach einander folgenden Blitzen entstehen müsse: wofern aber dieses nicht geschähe, so müßte man es einem Widerschalle entweder von etwas entferntem Gewölke, wogegen der Schall fähret, und daran gegen andere Gewölke und von diesen wieder ab= und zurückprallt, oder einem andern Wiederschalle von hohen Gebirgen und andern Hervorragungen zuschreiben, und da kann es geschehen, daß ein Donnerschlag oder anderer Schall mehr als einmal gehöret wird.

§. 38.

Daß wir aber den eigentlich sogenannten klingenden Körpern den Klang als eine Qualität zueignen, geschicht hauptsächlich darum, weil sie so beschaffen sind, daß sie vor andern Körpern allezeit die Luft leicht erschüttern, und die Schütterung lange in sich behalten, mithin auch in der Luft einen fortdaurenden Schall oder Klang erregen können, so lange er nemlich die Freyheit behält, seine Schütterung der Luft mitzutheilen: wofern ihm aber ein anderer Körper daran verhindert, z. E. wenn Schnee, als ein lockerer unelastischer Körper, auf der Glocke liegt, oder sonst etwas seine Schütterung hemmet, wie z. E. ein Schlüssel oder andere Klammer auf das Steg einer Violine gesetzt, wodurch die Drönung und folglich der Schall sehr gedämpft wird. Gleichergestalt bemerken wir auch an der Menschen=Stimme, daß, wenn sich ein zäher Schleim um den Kehlendeckel oder Kehle angelegt, und ihn den festen Anschluß an die Kehle behindert, daher eine Rauhheit des Schalls und Klangs eingeführet wird, welche wir die Heiserkeit nennen. Ja es wird auch zuweilen der Schall dadurch in Ansehung der Geschwindigkeit der Schütterung, und also in Ansehung der Höhe oder Tiefe des Tons sehr alterirt. Denn z. E. ein langes Stück Holz, wenn es allenthalben platt an der Erden liegt, so klingt

klingt es, angestossen, tiefer oder gröber, als wenn es hohl läge. Und hievon kann man einen deutlichen Unterscheid merken an einer stehenden Leiter. Denn tritt man auf deren unterste Stufe, so ist das Zittern und Beben daran am langsamsten, und daher höret man da den niedrigsten Ton; kommt man eine Stufe höher, so ist das Schüttern schon etwas geschwinder, und daher höret man schon einen höhern Ton; schreitet man auf die dritte Stufe, so ist der Ton noch höher u. s. f. bis auf die höchste Stufe, die aber, weil sie an einen festen Körper angelehnet ist, wieder etwas tiefer klingt als die vorhergehende.

Auch entstehet gleichfalls eine Verschiedenheit des Tons von der Breite der auffallenden Fläche auf einen andern festen Körper, z. E. bey dem Hammer auf dem Amboß, als welche Breite der Fläche von Schmieden die Bahn genennet wird. Gesetzt also, es hätten unterschiedliche Hammers einerley Materie und Härte, würden auch mit einerley Manier auf den Amboß geschlagen: sie wären aber nach Unterscheid des Gewichts und Grösse von verschiedener Breiten-Fläche oder Bahn, dergestalt, daß ein achtpfündiger Hammer die breiteste Bahn hätte, die andern aber nach advenant zu 7. 6. 5. 4. 3. 2. 1. Pfund schwer, und also nach Proportion von schmälerer Bahn; so würde beym Aufschlagen auf den Amboß, ceteris paribus, der achtpfündige Hammer den tiefsten Ton, z. E. C. geben, der siebenpfündige den Ton D, der sechspfündige E. u. s. w. und der einpfündige also die Octave des achtpfündigen, mithin um eine Klasse höher einstimmig tönen, da denn die Differenz der Bahn und des Gewichts die Geschwindigkeit des Schütterns, und also auch die Differenz der Tone determiniret. Hieraus hat man durch Nachsinnen geschlossen, daß sieben Haupt-Unterscheide in der Natur des Schalles, in Ansehung der Tiefe und Höhe der Töne gegründet sind.

Man hat also sieben Haut-Töne bestimmet, so in gewisser Ordnung auf einander folgen, und hat also dieselben der Zahl unterworfen, und sie darnach rangiret und benennet, also, daß die nächste über dem niedrigsten Tone die Secunde, die folgende die Tertie u. s. f. Quarte, Quinte, Sexte, Septime, Octave heist, welche letztere mit dem angegebenen Grund-Tone um eine Klasse höher vollkommen übereinstimmet.

§. 39.

Daß nun die Differenz der Schütterungs-Geschwindigkeit der elastischen Partikeln der Körper, sie seyn nun für sich schon steif oder durch Ansträmmung elastisch gemacht, den Grund der Verschiedenheit der Tone abgebe, dergestalt, daß, wenn sothane Schütterung schneller geschicht, alsdenn der Ton auch höher wird, und gegentheils, wenn sie langsamer ist, der Ton auch tiefer schallet; solches erkennet man insonderheit deutlich am Saiten-Klange, bey gehöriger Länge, Dünnheit und Ansträmmung der Saiten auf musikalischen Instrumenten.

Was nun erstlich die Länge der Saiten betrifft, so ist in der Erfahrung gegründet, daß zwey Saiten, wenn sie gleich lang sind, jede für sich angeprellt, ceteris paribus überein klingen, und dies heist tonus unisonus: wird aber eine davon in der Mitte durch ein untergelegtes Steg in zwey gleiche Theile getheilt, und also zur Helfte abgekürzt, so klingt sie eine Octave höher, als die ungetheilte lange Saite.

Die Ursach hievon bestehet in dem verdoppelt geschwinden Grade der Erschütterung, wodurch sie die umgebende Luft, anprellend, zum Schalle anreizet, indem, wenn sie angeschlagen, als ein dünner, harter, steifer und elastischer Körper (§. 35.) an der angeschlagnen Seite sich zusammen ziehen, an der Gegenseite aber sich um eben so viel ausdehnen muß: da sie aber zäch und elastisch ist, so sucht sie von selbst wieder ihre vorige Stellung, und indem sie schnell zurückprallt, berühret sie einen weiten Raum durch ihren Schwung, als sie in ihrem vorigen geradlinigten Stande gehabt, und dies öfters wechselsweise, nach Beschaffenheit ihrer mindern Länge um desto geschwinder, und imprimirt mithin diese Geschwindigkeit ihrer Schütterung den zunächst umgebenden Luft-Körpergen, daß sie in eben solcher Geschwindigkeit zur Mitschütterung angeprellt und schallend werden, und also erregt die kurze Saite einen noch einmal so hohen Ton als die doppelt längere.

Diesemnach verhält sich die Geschwindigkeit der elastischen Prell- und Schall-Bewegung in zwey gleichdicken und gleichstark angesträmmten Saiten umgekehrt wie die Längen der Saiten; und folglich muß eine kurze Saite desto geschwinder schüttern, je kürzer sie ist: da nun ein Ton höher

ist,

ist, je geschwinder die Prellung ist (§. 6.); so muß eine kurze Saite einen höhern Ton hervorbringen, als eine längere von gleicher Dicke und Straffheit.

Und dieses Fundament der Geschwindigkeit der Prellung findt auch bey allen übrigen Schall- und Klang-Arten, in Ansehung der Höhe und Tiefe der Töne, seine richtige Application.

§. 40.

Diesemnach (§. 39.) lässet sich aus der Länge der Saiten das Verhältnis der Tone gegen einander, ceteris paribus, richtig bestimmen. Und daher kommen die Physici mit den Musicis in diesem Stück durchgehends überein, daß sie das Verhältnis der Töne durch arithmetische Ausrechnung determiniren, dergestalt, daß wenn sich, der Länge nach, eine Saite verhält wie 1 zu 1, so entstehet der tonus unisonus,

2	=	1,	— — die Octave,
3	=	2,	— — — Quinte,
4	=	3,	— — — Quarte,
5	=	4,	— — — grosse Tertie,
6	=	5,	— — — kleine Tertie,
5	=	3,	— — — grosse Sexte,
8	=	5,	— — — kleine Sexte,
15	=	8,	— — — grosse Septime,
9	=	5,	— — — kleine Septime,
64	=	45,	— — — falsche Quinte,
9	=	8,	— — — grosse Secunde,
10	=	9,	— — — kleine Secunde.

§. 41.

Aus diesem Verhältnis der Töne, wenn sie, zugleich gehört, übereinstimmen, folget, daß solche wohlklingend und also dem Gehör angenehm sind.

Weil nun die Musik aus einer Verbindung der Töne bestehet, so ist dieselbe nichts anders, als eine Wissenschaft, die Töne mit einander ge-

schicklich zu verbinden; denn die Regeln, so davon gegeben werden, lassen sich aus den Gründen, die entweder aus der Natur der Töne zum Wohlklange fliessen, oder aus der Mathematik erweißlich sind, herleiten, und gründen sich auf den Hauptsatz: Der Haupt-Ton oder Basis, contracte Bass, hat den Grund in sich, warum die andern zugleich stimmen oder darauf folgen müssen. Den Grund der wohlklingenden Einstimmigkeit oder der Harmonie giebt nun der General-Baß; den Grund der Folge aber giebt die Melodie. Bey der Melodie richtet man sich zwar nach den vorhergehenden Tonen: alles aber beziehet sich darinn auf den Final-Ton; daher sagt man im Sprüchwort: In fine videbitur, cujus toni, scilicet sit cantus.

Die Einstimmigkeit ungleicher Tone heißt Harmonie, und das Gegentheil davon, Disharmonie. Die einstimmigen Töne werden Consonantien, die uneinstimmigen aber Dissonantien genannt. Die Consonantien theilet man in perfecte und imperfecte; jene haben die Eigenschaft, daß sie sich ohne Schwierigkeit zusammen reimen lassen, und also dem Gehör völlig angenehm sind: diese hingegen sind die, so schwer zur Einstimmigkeit zu bringen, und folglich unangenehm zu hören sind.

Nun lehret die Erfahrung, daß bey den mehresten Tönen die Octave, Quinte und Tertie sich leicht zusammen reimen, und mithin vollkommen übereinstimmen, folglich das Gehör vergnügen, weswegen man sie den harmonischen Dreyklang nennet: dahingegen die Quarte und Sexte sich schon schwerer zusammen reimen lassen, mithin unvollkommen einstimmen, jedoch aber, zumal bey einigen Tonen, sich noch wohl zusammen hören lassen.

§. 42.

Die Ursach des Wohl- oder Uebelklanges gründet sich, nach Leibnitzens Ausspruch, auf einer unvermerkten Zählungs-Art, nach welcher die Seele aus der Sinnlichkeit des Gehörs urtheilet. Denn man kann sonst nicht einen Ton von dem andern unterscheiden, als durch die Anzahl der schütternden Bewegungen, welche zu gleicher Zeit in der Luft hervorgebracht werden. Und dies erhellet aus vorhin (§. 40.) angezeigter Berechnung,

rechnung, daß die Consonantien sich mit kleinen Zahlen in Verhältnis und Einstimmigkeit bringen lassen: dahingegen die Dissonantien grössere erfordern. Daher kommts, daß die Septime, als deren Verhältnis ist, wie 15. zu 8. sich schwerlich zusammen reimen lässet: die falsche Quinte aber, so sich wie 64. zu 45. verhält, ist vollends sehr weitläuftig zu berechnen, und folglich sehr schwer in Gedanken mit dem angegebenen Grund-Tone zu vergleichen, und also unangenehm zu hören. Denn weil der Schall sofort verschwindet, so kann man mit dem Zählen so geschwinde nicht fertig werden.

Um sich nun von dieser Ursachheit einen überzeugenden Begrif zu machen, so kann man die Sinnlichkeit des Gesichts zu Hülfe nehmen, da denn die Symmetrie zeiget, was für Verhältnisse sich zusammen schicken, und einen Wohlstand geben. Man findet nemlich durch den Augenschein, ob z. E. ein Gebäude dem äusserlichen Ansehen nach proportionirlich construiret sey, und da sagt man, das Haus ist schön gebauet, wenn dessen Theile als die Säulen ꝛc. nach den Regeln der Symmetrie oder in gehöriger Proportion gegen einander gesetzet sind. Sogar beruhet auch die Schönheit des menschlichen Leibes in guter Verhältnis der Theile desselben gegen einander, als wovon man spricht, der Mensch ist wohl gewachsen. Ja, man findet auch eine Schönheit in der Vermischung der sieben Haupt-Farben, wenn der Sonnenstrahl in einem dreyeckten prismate zertheilt zu sehen ist, als worinn die Natur die Gesetze der Ordnung durch die Zahl accurat hält, so daß sie in unterschiedlicher Vermischung und Proportion des Lichts und Schattens, oder weiß und schwarz, sieben Haupt-Farben formiret, als wornach die Mahler sich bey der Zeichnung und in der Vermischung ihrer künstlichen Farben richten.

Gleichwie man nun auch die Schalle in sieben Haupt-Tone rangiret, so würde es daher wohl möglich seyn, das in Miscell Berol. Tom. VII. befindliche Project des berühmten Herrn Prof. Krüger zu einem Farben-Clavicymbel, als worinn, vermittelst der abwechselnden Vermischung der sieben Haupt-Farben ein sichtlicher Begrif vom Wohlklange vorstellig gemachet wird, thätlich einzurichten.

Ob

Ob nun gleich das Gehör an dem einstimmigen Dreyklange einen so grossen Wohlgefallen hat, daß derselbe daher in der Musik so oft angebracht wird, als ohne Verletzung anderer Regeln sich schicken will; so bemerkt man doch, daß in der Suite wohl angebrachte Dissonantien im Gehör eine Attention und Anmuth erwecken; indem es heist, Variatio delectat. Daher geschickte Componisten sich beständig befleißigen, in den harmonischen Dreyklang eine Veränderung von Dissonantien einzumischen, und hingeggen zu verhüten, daß nicht zwey Octaven und Quinten unmittelbar auf einander folgen dürfen, sondern eine geschickte Abwechselung geschehe. Und dies gemahnet mich, wie mit dem Gesund- und Krankseyn. Denn so gewiß es ist, daß wir das edle Kleinod der Gesundheit nicht so vollkommen zu ästimiren wissen, wenn wir nicht einst krank gewesen sind; so gewiß ist es auch, daß wir die Schönheit des harmonischen Dreyklangs nicht so edel achten, wenn nicht wohlgewählte Dissonantien dazwischen eingemischet werden. Die Natur liebet also die Veränderung, und will nicht immer einerley Töne hören, gleichwie sie auch in Speisen und sonst überall Veränderung suchet.

§. 43.

Nach betrachtetem Unterscheide der Töne aus Verschiedenheit der Saiten-Länge, komme ich nun zweytens auf den Unterscheid der Töne aus Verschiedenheit der Saiten-Dicke (§. 39.). Da es nun unstreitig ist, daß eine dickere Saite mehr materialische Masse enthält als eine dünnere von gleicher Länge; so folget, daß sie der Beugung und Bewegung mehr als diese widerstehe. Es muß sich also eine dicke Saite, wenn sie mit einer dünneren gleiche Länge hat, und gleich straff angespannt ist, langsamer beugen und bewegen als eine dünnere: Da nun eine Saite tiefer tönet, wenn sie langsam schüttert (§. 39.); so muß eine dickere Saite einen tiefern Ton angeben als eine dünnere.

Die Proportion der Geschwindigkeit der Schütterung aber verhält sich umgekehrt wie der Diameter der Saite: Weil nun die Höhe der Töne mit der Geschwindigkeit der Schütterung zunimmt (§. 39.); so muß sich auch diese umgekehrt verhalten, wie der Diameter der Saite.

§. 44.

§. 44.

Endlich drittens machet auch die Anstrammung oder das Dehnen der Saiten (§. 39.) eine Veränderung in der Höhe und Tiefe der Töne, indem eine straffgespannte Saite schneller schüttert als eine schlaffe. Da nun eine schnellere Schütterung einen höhern Ton erregt als eine langsamere (§. 6. 37. 39.); so muß eine straffgespannte Saite, ceteris paribus, einen höhern Ton geben als eine schlaffere. Die Erfahrung giebt nemlich, daß, wenn ein Körper gedehnet wird, so wird er eines Theils in seiner Substanz dünner, andern Theils aber elastischer. Wir sehen dieses an einem wollenen Faden (§. 36. 37.), dieser hat zwar eine Elasticität, ist aber locker, giebt ungedehnt keinen Klang, und ist augenscheinlich dicker, als wenn er angespannt ist. Je stärker er nun gedehnet wird, je dünner wird er anzusehen, und alsdenn angeschlagen äussert er seine Elasticität durch das Anprellen der umgebenden Luft und bringt sie in Erschütterung, erreget also dadurch in ihr einen Klang. Dis Dünnerwerden kann man zwar an metallenen Saiten nicht erkennen, es läßt sich aber an den Darm-Saiten sehen und daraus schliessen. Da nun eine dünnere Saite, ceteris paribus, höher tönet als eine dickere (§. 43.); so folget, daß eine straff angezogene Saite, durchs Anschlagen gebogen, schneller wieder zurückspringe als eine schlaffere, mithin auch einen höhern Ton geben müsse (§. 39.).

Es läßt sich dieser Satz auch durch folgenden Lehrgrund bewähren. Denn die Anzahl der schütternden Bewegungen ist der Quadrat-Wurzel der Kraft, womit sie gedehnet wird, jederzeit proportional, z. E. es hätten zwey Saiten eine Länge und Dicke, litten auch einerley Stärke des Anschlags, die eine aber wäre viermal stärker gedehnt als die andere; so wird sich die Geschwindigkeit ihrer Schütterung zur Geschwindigkeit der Schütterung der andern Saite verhalten, wie 2 zu 1, und also noch einmal so schnell geschehen, folglich um eine Octave höher klingen als die andere.

Diesemnach kann man den Saiten durch stärkeres Anziehen einen höhern Ton geben; und da die dicken Saiten langsam schüttern, so sind sie, in Betracht des Wohlklangs, am besten als lange Saiten auf dem Clavier zu gebrauchen. Und aus dieser Betrachtung lässet sich ferner

beurtheilen, warum eine Saite wohl oder übel klingt, wenn sie nach Proportion ihrer Länge und Dicke entweder genug oder zu wenig gedehnet ist; und weil die Eisendrath-Saiten nicht so elastisch sind als die meßingenen, so geben sie einen unangenehmen Klang; nicht weniger bemerket man, daß eine Drath-Saite durchs Ausglühen ihren Elater, mithin auch ihren Klang verlieret.

Es äussert sich auch ein Uebelklang an einer ungleich ausgezogenen Drath-Saite, denn sie giebt einen unreinen Ton (§. 23. n. 5.), so daß die Neben-Tone mit gehöret werden, obwol einer derselben vorzüglich, als der Haupt-Ton, hervorschallet; wie denn auch sonst ein unreiner Ton entstehen kann, wenn eine Saite mit einer andern von ungleichem Tone gleichsam zusammenhängend zugleich mit gerühret wird, z. E. wenn auf dem Clavier zwey Claves an eine Saite zugleich anschlagen, wie auf den sogenannten gebundenen Clavieren bey den kleineren Saiten üblich ist.

§. 45.

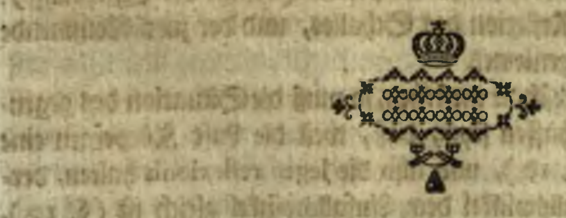
Da man auch angemerket, daß, wenn auf dem Clavier eine angeschlagene tiefere Saite klingt, zugleich eine andere einstimmige höhere nicht weit davon entfernte, unangeschlagen mitklinge; so ist die Ursache davon in oben (§. 39. 41.) gegebenen Erklärung von der Harmonie zu finden. Denn die angeschlagene Saite setzet die umgebende Luft nach dem Grad der geschwinden Prellung und Erschütterung in die Disposition, daß sie einen determinirten Klang geben muß: Weil nun die tönende Luft, sich kreisförmig ausbreitend, die umseynden Körper anstoßt; so stoßt sie folglich auch mit an die einstimmige Saite: und weil diese vor anderen geschickt ist, erschüttert zu werden, indem sie, wegen mehrer Kürze, Dünnheit und Steifheit (§. 39. 40.), dadurch leicht geprellet wird, so wird ihr sothane Erschütterung durch die tönende Luft auch wirklich mitgetheilet. Sobald sie also in Erschütterung geräth, so theilet sie ihre bebende Bewegung wiederum der Luft mit, und macht sie, nach ihrer specifiquen Ton-Art, auch schallend. Und dies gehet an, wenn ein Ton eine Octave oder Quinte höher ist, als der angegebene Grund-Ton (§. 39.).

So-

Sothane Mitschallung kann auch ein heiserer Flöten-Klang an einer einstimmig-höher tönenden Saite bewirken, weil dazu nichts weiter erfordert wird, als eine gleichmäßig schnelle Schütterung der harmonischen Saite: dahingegen wird dieses an einer tiefer klingenden, obgleich übereinstimmigen Saite, nicht angehen, weil dieselbe schwerer in Erschütterung zu setzen ist, als eine gleich- oder höher-klingende Saite, es sey denn, daß der Schall sehr stark wäre, als wodurch alle Saiten zugleich zum Mitklange gereizet werden.

Gleichwie nun der obbesagte Mitklang eine Art des Wiederschalles oder Resonanz ist; also haben die Musik-Verständige, um den Saiten-Klang zu verstärken, mit gutem Erfolge den Umstand der Localität (§. 23. n. 5. 6.) zu Hülfe genommen, und da ein dünnes elastisches, sonderlich das Tännenholz, wenn es hohl liegt und angeschlagen ist, seine Elasticität durch den Klang äussert, indem eine Davids-Harfe, ausser dem schon besitzenden Resonanz-Boden, noch dazu auf einen hohl liegenden Brette stehend, viel stärker klingt, als wenn sie auf lockerer Erde ruhet; so haben sie an ihren sonst schwach klingenden Saitenspiel-Instrumenten überhaupt den Saiten-Klang durch beygefügten Resonanz-Boden verstärket.

Weil nun diese Betrachtung vom Wiederschalle einen weiten Innbegrif hat; als erfordert sie eine umständliche Erörterung, und betrifft überhaupt die Objecta oder Gegenstände des Schalles und Klanges.



Das

Das III. Hauptstück.

Von den Gegenständen des Schalles, wie sie theils denselben zum Wiederschall bewegen, theils aber ihn sammlen und auffangen.

§. 46.

Nachdem der Schall, sammt dessen vornehmsten Arten, in Ansehung seines Entstehens und Fortgehens, in den zwey vorigen Hauptstücken abgehandelt; so folget nun, wie sich die Gegenstände dagegen verhalten, und denselben theils zum Wiederschalle bewegen, theils aber auffangen. Womit sich also dis Hauptstück in zwey Abschnitte eintheilet.

Der erste Abschnitt, Vom Zurückpralle des Schalles zum Wiederschalle.

§. 47.

Weil der durch die elastische Aeusserung einiger geprellter Luft-Körpergen entstandene Schall-Klang und Ton sich durch die umgebende Luft-Menge kreisförmig nach allen Gegenden ausbreitet (§. 6.); im Fortschwingen aber von einem Orte zum andern, oft gegen verschiedene Objecta stoßt, und an erhabenen Körpern zurück prallet (besage der Erfahrung): so wird diese Action eine Reflexion des Schalles, und der zurückkommende Schall der Wiederschall genennet.

Soll nun ein Wiederschall entstehen, so muß die Situation des gegenstehenden Körpers so beschaffen seyn, daß, weil die Luft-Körpergen eine sphärische Figur besitzen (§. 10.), und also die leges reflexionis halten, dergestalt, daß der Rückprallswinkel dem Anfallswinkel gleich ist (§. 10.), die ausgebreiteten daran schlagenden Schall-Theilgen davon zurück prallen, und sodann zurück fahren können. Hat nun der gegenstehende Körper eine convexe Figur, so streichen die meisten daran schlagenden Schall-Theilgen seit-

seitwärts aus, und kehren nicht wieder zurück, mithin kommt davon wenig Wiederschall; ist ingleichen dessen Oberfläche plan, so prallen zwar die geradelinigt dagegen stossenden Schall-Theilgen auch eben so wieder zurück, und geben einen Wiederschall: weil aber die meisten nach ihrer Directionslinie schräm auffallen, so streifen sie seitwärts ab, folglich wird da der Wiederschall auch nicht stark; ist aber die Figur des objecti concav, so fahren alle daran schlagende Schall-Theilgen, wie die Sonnenstrahlen von einem Hohlspiegel, in einer gewissen Distanz concentrirt zurück, da denn der Wiederschall stark wird.

Da nun auch die Schall-Theilgen im Durchschwingen durch die umgebende Luft-Menge auf dem Rückwege eben so viel Zeit, als auf dem Hinwege, gebrauchen (§. 16.); so kommt es in Betracht des Wiederschalles darauf an, ob der entgegenstehende hervorragende Körper nahe oder ferne vom Ursprunge des Schalls entlegen sey? Ist er nun sehr nahe dabey, so ist die Geschwindigkeit der Wiederkehr des Schalles viel zu schleunig, als daß man den ursprünglichen vom wiederkehrenden Schalle unterschieden bemerken könnte, und also wird jener von diesem verstärket.

Diese Verstärkung des Schalles durch die Reflexion vom nahen Gegenstande nennet man die Resonanz; ist aber sothanes Objectum so weit entfernt, daß man den reflectirten Schall vom ursprünglichen, dem Zeit-Raume nach, deutlich unterscheiden kann, so heißt dieser Wiederschall ein Echo.

§. 48.

Im 1sten Falle nun (§. 47.), wenn nemlich der gegenstehende Körper sehr nahe und gewölbig ist, jedoch so, daß der entstandne Schall einigen Ausgang finden kann; so dringet er bestmöglichst durch, auch sogar durch feste Thüren, daher man mehrentheils dasjenige, was im Zimmer laut geredet wird, draussen ziemlich deutlich vernehmen kann, wie sonderlich die Horcher wohl wissen: wenn er aber nicht durchdringen, noch sonst ausweichen, auch sich wenig oder gar nicht zerstreuen kann, sondern, sobald er entstanden, von allen Seiten zurück prallen muß auf seinen Ursprungsort, so wird er dadurch sehr verstärket, wie das obige Beyspiel vom Tau-

cher=Schalle (§. 28.) lehret, auch die Schalle in glatten gemauerten Gewölben, und vorzüglich in dem grossen Natur=Gewölbe der Baumanns=Höhle (§. 28.) sattsam bewähren, als wovon der Schall mit Macht zuruck prallet, wie wenn ein elastischer Ball gegen eine harte Wand geworfen sehr schnell und weit zurück springet. Je härter also der resistirende Körper ist, je stärker prallen die daran geschlagenen Luft=Kügelgen davon zurück. Und dies ist auch ferner der Grund des Resonanz=Bodens an den Saitenspiel=Instrumenten zu Verstärkung des schwachen Saiten=Klanges (§. 45.).

§. 49.

Auf eben diesem Grunde der Verstärkung des Schalles durch den Resonanz=Boden beruhet ferner auch die Structur der Pauke und Trommel, als welche vor allen andern musikalischen Instrumenten dazu gewidmet sind, ein starkes weit fern zu hörendes Getöse zu erregen. Eine Pauke ist bekanntlich eine kupferne halbe Hohlkugel oder Kessel, über dessen Mündung, statt eines festen Bodens, eine Pergamentshaut straff aufgespannt ist, und wenn sodann mit dazu schicklichen Stöcken darauf geschlagen wird, so wird das Fell durch die Schläge erschüttert, dergestalt, daß, da es für sich aufgespannt und geschlagen, schon einen starken Schall giebt, es durch dies darunter gefügtes Gewölbe ein sehr verstärktes Getöse erregen muß.

Weit stärker aber ist das Getöse von einer Trommel, als einem weiten hölzernen oder besser meßingenen Cylinder, dessen beyde Ende mit Leder straff überspannet sind. Um nun deren Resonanz noch mehr zu verstärken, so ist eine dicke Darm=Saite auswendig über das unterste Fell steif angeströmmt, als welche vom Felle erschüttert hinwiederum ihre Schütterung dem Trommelfelle mittheilet, und also ein Schnarren hervorbringet, und mithin das Getöse in der Trommelhöhle sehr vermehret. Weil nun das Trommelfell, wenn es gehörig straff aufgezogen und durch den Schlag angeprellet wird, als eine gesteifte elastische Haut die inn= und äusserliche Luft zu gewaltiger Erschütterung anreizet, und darinn ein erschrecklich Getöse erreget; so ist hingegen leicht zu begreifen, warum ein gar zu schlaff gespann=

spanntes Fell auf der Trommel nur klappet, und eine gar schwache Resonanz hervorbringt, indem es nicht gehörig elastisch zurück springen und in Erschütterung kommen kann, auch dessen Ton weit niedriger ist, als wenn es gehörig aufgespannt wäre, wie oben (§. 44.) von der Saiten-Spannung erwiesen ist. Daß aber das Trommelfell genugsam aufgezogen sey, läßt sich am Trommelstocke und dessen Hüpfen abnehmen, indem ihn der Elater des Trommelfells kräftig zurück stoßt, welches bey schlaff aufgezogenem Felle nicht geschicht. Sothane Trommelfells-Prellung nun machet in der innern durch die Erschütterung schallend wordenen Luft vermittelst der Repercußion sowol von den Seitenwänden, als insonderheit vom schnarrenden Resonanzboden eine vielfache Verstärkung des Schalles (§. 48.), so daß er durch die dünnen elastischen Wände sofort in die umgebende äussere Luft eindringet, und sich dadurch schnell an weit entlegene Orte fortschwinget. Dieses grausamen und confusen Getöses ungeachtet, höret dieser Schall dennoch augenblicklich auf, wenn der Schlag vorbey ist (§. 34.), obgleich die Wände der Trommel noch ein wenig nachtönen, weil sie als feste Körper schwerer in Erschütterung zu bringen, wenn sie aber drinnen sind, dieselbe länger als die Luft in sich behalten, und dieselbe der Luft imprimiren, und also noch einen wenigen Nachklang in ihr erregen (§. 34. 35.).

§. 50.

Man kann auch durch ein gemeines Experiment erfahren, wie sehr der Schall auch nur in einem hölzernen Gewölbe verstärkt wird. Denn man schreie nur in eine ledige Tonne durch das Spundloch, so wird man eine ungemein starke Resonanz vernehmen: Schreiet man aber in ein Faß, worinn nur ein Boden ist, durch das offene Ende hinein, so höret man zwar ein grosses Getöse oder confusen Wiederschall, weil die schallende Luft nicht nur von allen Stabseiten, sondern auch vornemlich von dessen Boden, als dem eigentlichen Gegenstande der Directionslinie des Schalls zurück prallen muß, indem sie da keinen Ausgang findet, weil es aber noch eine grosse Oeffnung hat, wo der Schall wieder frey zurück fahren und sich zertheilen kann, so ist der Wiederschall nicht so stark als bey der ganzen

Tonne

Tonne; dahingegen, wenn ein Faß gar keinen Boden hat, so ist er weit geringer, gleichwol jedoch stärker, als wenn man in die freye Luft schrie, weil er auf eine Zeitlang an den Stab-Wänden, wie bey den Blase-Instrumenten, zusammen gehalten wird.

Ist nun ein solcher hohler Körper härter und elastischer als das Holz, so wird er dadurch um so mehr verstärket; ja bey dem leicht zerbrechlichen Glase ist es möglich, daß dessen schlechte Cohäsion die Stärke der Erschütterung, vom Schalle und Wiederschalle zugleich, nicht vertragen kann, vielmehr zerbrechen muß. Hievon haben wir merkliche Proben von den sogenannten Glasschreiern. Diese haben an einem Römer von dünnen Glase dessen natürlichen Ton durchs Anklopfen erforschet, weil ein solcher Körper leichter und reiner klingt, als in einem andern Tone (§. 33.), und sodann das Glas vor den Mund gehalten, und in eben demselben oder etwas höher klingenden harmonischen Tone hineingeschrien, da hat das Glas einen Klang gegeben, der sich durch anhaltendes Schreien mehr verstärket, bis es endlich davon gar zersprungen ist.

Die Ursach von diesem Phänomeno beruhet in der Erschütterung des Glases von der Gewalt des Schalles und Wiederschalles, als einer elastisch-plötzlichen Expansion der durch die Prellung erschütterten Luft, als welche das Glas in gleichmäßige Erschütterung, oder wechselsweise Ausdehnung oder Entfernung und Zusammenziehung, oder Annäherung der Glas-Partikelgen (§. 34. 35.) und daher entstandenen Mitklang des Glases gesetzet (§. 45.): weil aber die Glasmasse spröde und brüchig ist, indem die Partikelgen der Glasmasse nur platt an einander liegen, so hat dieser geringe Zusammenhang derselben endlich getrennt werden und zerreissen müssen.

§. 51.

Auf dem Grunde der Reflexion des Schalles beruhet ferner die Structur der Sprach-Gewölbe. Denn da diese elliptischer Figur sind, so ist ihr Schwibbogen aus zwey Circuln zusammen gezogen, also, daß solch Gewölbe zwey Mittelpunkte hat. Wenn man nun in eins derselben tritt, und ganz leise gegen die Wand redet; so verstehet derjenige, so in

dem

dem andern Mittelpunkte stehet, alle Worte gar genau, dahingegen die Umstehenden nichts von dem gesprochenen vernehmen können, weil der allenthalben an der Wand reflectirte Schall sich in dem Mittelpunkte des andern Circuls sammlet, und folglich dahin am stärksten reflectiret wird, indem bey den sphärischen Luft-Körpergen der Reflexions-Winkel dem Einfalls-Winkel gleich ist (§. 10.).

§. 52.

Im 2ten Falle aber (§. 47.), wenn die entgegenstehenden erhabenen Körper so weit entfernet sind, daß der Schall sich so lange im Hin- und Zurückschwingen verweilet, daß man den zurückprallenden Schall vom ursprünglichen, der Zwischenzeit nach, deutlich unterscheiden kann, so kann dieser von jenem nicht verstärkt werden, indem der Wiederschall ihm nur nachkömmt und Echo genannt wird.

Ein Echo ist nun ein Ein- oder mehrmaliges Wiederkommen des Schalles von entfernten erhabenen Gegenständen.

Hieraus erhellet, daß man auf ebenem platten Lande, oder auf der Höhe des Meers, kein Echo zu erwarten habe, weil da kein erhabener Körper vorhanden ist, woran der Schall zurück prallen könnte; da auch die Schall-Theilgen sich kreisförmig nach allen Gegenden ausbreiten und zerstreuen (§. 10. 14.); so folget, daß die mehresten seitwärts vorbey gehen, und nur wenige zurück kommen. Daher ist das Echo allezeit schwächer als der ursprüngliche Schall. Je grösser, erhabener und concaver also der Gegenstand ist, je stärker schallet das Echo (§. 47.). Weil sichs nun vielmals trifft, daß mehrere unterschieden erhabene Objecta entgegen stehen; so muß sich auch das Echo so vielmal hören lassen, als dergleichen Objecta in der Ferne unterschieden vorhanden sind, folglich wird das Echo da mehr als einmal repetiret. Anbey ist merkwürdig, daß die mehresten Echo nur die letzte Sylbe deutlich hören lassen, weil das Obstaculum so nahe ist, und der Wiederschall der ersten Sylben von dem ursprünglichen Schalle übertäubet und gleichsam unterdrücket wird. Es giebt aber auch Arten vom Echo, die mehrere Sylben deutlich wiederholen, wie dergleichen merkwürdiges Echo zu Altorf gegen dem alten Observatorio zu hören ist, als

welches in Entfernung von hundert Schritten drey Sylben deutlich wiederholet; kommt man ihm aber näher, so höret man nur zwey, und noch näher, nur eine Sylbe, dicht vor der Mauer aber gar keine wiederschallen: dahingegen wenn man 300 Schritte davon stehet, so antwortet es sechs bis sieben Sylben, und in Entfernung von 430 Schritten vier ganze Wörter von neun Sylben, und endlich auf 500 Schritt höret man 11 Sylben in richtiger Ordnung deutlich wiederschallen, wie Herr Sturm angemerket.

§. 53.

Die Bestimmung nun, wie weit der entgegenstehende erhabene Körper entfernt seyn müsse, wenn man, in Ansehung der Zwischenzeit, ein Echo vernehmen kann, haben die Engländischen Naturkündigere sorgfältig ausgerechnet, und durch die Erfahrung festgesetzt, daß sich der Schall binnen einer Secunde 1142 englische Schuh weit beweget (§. 16.): also durchläuft er in ruhiger Luft im $\frac{1}{9}$ten Theile von einer Secunde, (weil man von einem geschickten Violinisten in einer Secunde neun deutlich von einander unterschiedene Töne spielen hören kann) den 9ten Theil von 1142 Schuh, und also $126\frac{8}{9}$ Schuh auf dem Hinwege. Es braucht also der Schall, (er sey stark oder schwach,) in der Entfernung von $126\frac{8}{9}$ Schuh auf seinem Hinwege $\frac{1}{9}$ Secunde, und auf dem Rückwege eben so viel, (weil ein schwacher Schall eben so schnell fortgehet als ein starker §. 16.). Da man nun die Zwischenzeit von 9 Schallen in einer Secunde unterscheiden kann; so braucht die Entfernung nur halb so groß, und also wenigstens 63 englische Schuh, zu seyn, wenn man sie unterscheiden kann: Ist aber die Entfernung weiter, so kann man (nach §. 52.) auch mehrere Sylben wiederschallen hören, jedoch, wenn die Entfernung allzuweit ist, so zerstreuen sich die Schall-Theilgen allzusehr, und werden zum Zurückprallen und Wiederkommen zu schwach (§. 14. 15.); wenn man sie aber durch ein Sprachrohr verstärkt, so gehts noch wohl an, daß man in einer etwas weitern Distanz, wo man die blosse Stimme nicht mehr wiederschallen hört, den Sprachrohr-Schall noch wieder vernimmt.

Wenn

Wenn auch ein Schall gegen einen hohen dicken Wald fähret, zumal wenn die Bäume belaubt sind, so sind diese zusammen genommen in der Ferne als ein Continuum zu betrachten, woran der Schall zurück prallet; gleichwol aber, weil ein Baum immer näher stehet als der andere, so prallt der Schall auch in verschiedenen Momenten zurück, und giebt daher einen unvernehmlichen Wiederschall, und nur als ein Getöse vieler mit einander confundirter Schälle.

Es kann aber auch ein vielfaches Echo aus näher oder weiter entfernten, auch neben einander so situirten, Gegenständen entstehen, daß sie, einer nach dem andern, den Schall zurückschicken, wie denn Caspar Schottus von einem Mayländischen Schlosse referiret, daß, wenn man da aus einem gewissen Fenster gegen eine entgegen stehende Wand einen Laut von sich giebt, derselbe 24 bis 30mal deutlich wiederschalle, weil das Gebäude so constituirt sey, daß, obgleich aus besagtem Fenster gegen die einzige Wand gerufen würde, so würde doch der Schall von derselben also reflectiret, daß er gegen unterschiedliche andere Wände nach einander fahre, und also in unterschiedlicher Zeit wieder zurückkomme, eben wie der auf einen Spiegel fallende Lichtstrahl, auf andere mehrere gerecht-situirte Spiegel dirigirt, durch die Refraction sein Licht sehr vervielfältiget.

Der zweyte Abschnitt,

Vom Versammlen und Auffangen des zerstreuten Schalles, und insonderheit Vom Gehör, als dem Hauptzweck des Schalles.

§. 54.

Nun komme ich auf die Gegenstände, wo die in der Luft zerstreuten Schall-Theilgen wieder versammlet und aufgefangen werden. Und da kommt zuvorderst in Betrachtung das sogenannte Hör-Rohr, als ein Instrument in Form eines kurzen und dabey etwas weiten Trichters, dessen enge Mündung vor die Oeffnung des Ohrs gehalten wird, damit darinn mehrere zerstreute Schall-Theilgen, als im äusserlichen Ohr geschehen kann,

versammlet und zum Ohr eingeleitet, und, mit einander vergesellschaftet, stärker und deutlicher als sonst, vernommen werden. Es hat dieses Instrument einige Aehnlichkeit mit dem oben (§. 33.) eingeführten Sprachrohre. Denn wie dieses gewidmet ist, den schwachen Wörter-Schall ein Weilgen zusammen zu halten, und dadurch verstärkt nach einer bestimmten Gegend zu dirigiren, so daß man dadurch den sich sonst sofort nach allen Gegenden zerstreuenden und mithin sich sehr schwächenden Schall in weiterer Entfernung als sonst noch deutlich vernehmen könne; also ist umgekehrt das Hör-Rohr zur Wiederversammlung der zerstreueten Schall-Theilgen bestimmt, dergestalt, daß man durch dessen Gebrauch einen schwachen Wörter-Schall, den man mit blossen Ohren nicht verstehen kann, hiedurch verständlich höre. Daher denn die Schwerhörenden sich dieses Instruments zu bedienen pflegen, oder statt dessen die gekrümmte Hand vor das Ohr halten.

Die Ursache hievon ist, daß hieran, als an eine weitere Circumferenz, mehr Schall-Theilgen anschlagen, und mithin mehrere versammlet werden, als an einem engeren Umfange des äusserlichen Ohrs geschehen kann. Denn gesetzt, daß der Diameter des Hör-Rohrs zehnmal grösser ist, als der Diameter des Gehör-Gangs, so werden 100mal mehr Schall-Theilgen daran gesammlet und eingeleitet werden, als der blosse Gehör-Gang sammlen kann; indem der Schall in der Luft-Menge egal zertheilet ist. Und darum hat die Natur das äussere Ohr gebildet, daß es zur Wiederversammlung der zerstreueten und verschwächeten Schall-Theilgen dienen solle, wie unten erwiesen werden soll.

Weil nun das Ohr das eigentliche Objectum zum Empfange des Schalles ist, indem es eine ausgemachte Sache ist, daß wir ohne Ohren nichts hören können; so ist nun von dem Hauptzweck und Nutz des Schalles und dessen Arten, in sofern er bey Menschen und Thieren den äusserlichen Sinn des Gehörs, (als eines der vornehmsten Werkzeuge der Empfindlichkeit,) und die daraus entspriessende Veränderung in Mit- und Nachwirkung desselben zum Hören erreget, insbesondere und vorzüglich zu handeln: Da denn billig zu bewundern, wie und warum die Luft eine so sonderbare und kräftige Eigenschaft von dem Schöpfer aller Dinge empfangen hat, daß, nach deren Preß- und Prellung vermittelst ihrer plötzlichen höchst-

höchst-elastischen Wiederausdehnung, der Schall entstehen, und sich, aus sich selbst nach allen Gegenden kreisförmig ausbreitend, vertheilen müsse. Wäre aber das Gehör nicht geschaffen, so würde diese vortrefliche Eigenschaft derselben zu nichts sonderliches dienen.

Es hat also dem höchsten Wesen gefallen, bey Erschaffung der Welt, als dem Innbegriffe aller Dinge, neben so vielerley unbeseelten Körpern, auch beseelte und belebte, als Menschen und Thiere hervorgehen zu heissen. Sollten diese nun als Benutzere der übrigen Geschöpfe sich verhalten; so war nöthig, ihnen, neben denen zu ihrer eigenen Erhaltung und Fortpflanzung dienlichen Werkzeugen, auch die Beweglichkeit ihrer Gliedmassen aus eigener Kraft von einem Orte zum andern mitzutheilen, und dazu zur Gelenkheit und Biegsamkeit die Muskeln zu bestellen: weil ihnen aber dies alles wenig helfen würde, wofern sie solche Bewegungs-Werkzeuge nicht nach ihrem Willkühr gebrauchen könnten; solches aber ohne vorhergehende Erkenntnis und Beurtheilung von den inn- und umseynden Dingen nicht füglich geschehen könnte; so hat er sie mit einer Seele als einem geistlichen oder denkenden und wollenden Wesen beschenket. Wie aber dieses belebende Wesen seine innerlichen Kräfte nicht nützlich gebrauchen könnte, wenn es sich nicht von den Kräften des ihm zugeordneten Leibes und anderer umseynden Dinge bewußt seyn könnte; so hat er sie mit einem Vermögen zu empfinden begabet, vermittelst dessen sie die ausser sich seyende Dinge wahrnehmen, und sich vermöge ihrer Einbildungs-Kraft selbige vorstellen, auch dieselben durch die Zusammenreimungs-Kraft beurtheilen könnten, ob sie nützlich oder schädlich, und daher entweder zu begehren oder zu vermeiden seyn würden; und weil Zeit und Ort dieselben zuweilen abwesend machet, diesen Kräften die Erinnerungs-Gabe zugeseller.

§. 55.

Dieses Vermögen nun nennen wir die Sinnen, und theilen selbige in äusserliche und innerliche. Die äusserlichen, als Werkzeuge der Empfindungen körperlicher Gegenstände, leiden durch die von dem Eindruck der ausser sich seynden Körper eine Veränderung in sich, wodurch sie zur Nachwirkung angereizet werden, denen innern Sinnen und vorerst der

Einbildungs-Kraft die Beschaffenheit der empfundenen körperlichen Affectionen gleichsam zu übergeben, damit diese den übrigen Gemüths- oder Seelenkräften gleichfalls mitgetheilet würden, bis endlich der Zweck sothaner Veränderungen durch das mitgewirkte Wollen zur Thätlichkeit gebracht werde.

Weil nun die Aeusserungen der umseynden Dinge mannigfaltig sind; so hat die allweise Fürsehung auch verschiedene äusserliche Sinnen geschaffen, deren wir bekanntlich fünfe, als das Gesicht, Gehör, Geruch, Geschmack und Gefühl, zählen; und da uns die Gegenstände entweder nahe oder ferne sind, solche Vermittelungs-Körper zu Hülfe gegeben, wodurch wir theils die entfernten, theils nahen körperlichen Eigenschaften und Wirkungen wahrnehmen können. Zu diesem Ende hat er zur Empfindung des Licht-Strahls das höchst zarteste durchsichtigste ätherische Wesen verordnet, um dadurch das grosse erleuchtende und erwärmende Sonnen- und andere Lichter unsern Augen einzudrucken, und, vermittelst der darinnen hervorgebrachten Veränderungen, und daher erregten Nachwirkung des Sehens derselben, die umseynden Körper zu erkennen; zur Empfindung des Schalles aber das gleichfalls zarte durchsichtige und höchst elastische Luft-Wesen bestimmet, um dadurch den in demselben und durch dessen Kraft erregten und uns zugeschwungenen Schall unsern Ohren anstoßweise mitzutheilen, und darinnen die Nachwirkung des Hörens zu erregen; ferner zur Empfindung der in der Luft aufgenommenen körperlichen Ausdunstungen das Geruchs-Werkzeug der Nasen bestellet, um dadurch derselben Eigenschaften der Seelen vorstellig zu machen; auch zur Empfindung der von den Körpern ausgehenden Salzes und dergleichen Kräfte, vermittelst des wäßrigen Elements, das Geschmacks-Werkzeug der Zunge geordnet, auch dieselbe daneben bey Menschen zum Ausleger der Gedanken durch die Sprache, und sonst zu vielen andern Verrichtungen, gewidmet; und endlich, zur Empfindung der unmittelbar zu berührenden körperlichen Substanzen, den allgemeinen Sinn des Gefühls den weichen Theilen des Leibes beygeleget, um dadurch das leibliche Wohl oder Wehe davon der Seelen zu vernehmen zu geben: und damit dieselben Empfindungs-Werkzeuge von aller Behinderung blos und frey seyn mögten; so ist den Gesichts-

sichts- Gehörs- Geruchs- und Geschmacks-Werkzeugen der vornehmste und oberste Platz des Leibes, nemlich das Haupt eingeräumet, und insonderheit den leicht zu beschädigenden und unbrauchbar werden könnenden Gesichts- Gehörs- und Geruchs-Werkzeugen ein paar, und dies zu beyden Seiten des Haupts, geschaffen.

Gleichwie es nun ein grosses Vergnügen erwecket, wenn man sich gesund befindet, und seine Sinnen und Gliedmassen zu dem von Gott bestimmten Zweck ungehindert brauchen kann; also lehret hingegen die tägliche Erfahrung, wie elend und betrübt diejenigen daran sind, die eines der vornehmsten Sinnen, als des Gesichts oder Gehörs beraubt sind, als wodurch sie untüchtig werden, viele Verrichtungen, wozu sie sonst geschickt wären, zu unterlassen; daher mancher Blinder mit Tobiä klagt: was soll ich für Freude haben, der ich im Finstern sitzen muß, und das Licht des Tages nicht schauen kann. So gewiß nun dieses ist, so sehr ist hingegen zu beklagen, daß wie überhaupt in allen Sachen, also auch besonders im Gebrauch der Sinnen, man insgemein das edle Kleinod der Gesundheit nicht eher überzeugend erkennet, als wenn man einst ein Gebrechen daran erlebet, und mit eigenem Schaden klug worden, da man vielmehr durch Beyspiele anderer sich von der Tyranney der in sich Stürmung abhalten lassen sollte.

Diesemnach hat der allgütige Schöpfer unserm Leibe die äusserlichen Sinnen nicht nur zur Nothdurft angeschaffen, sondern auch dabey ein Vergnügen geleget, uns derselben zu vielerley Veränderungen und Belustigungen des Gemüths zu gebrauchen.

Hievon nun giebt uns insonderheit in Ansehung des Gehörs die Musik ein ausnehmendes Beyspiel.

§. 56.

Was nun insonderheit das Gehör anlanget, so ist es dasjenige Vermögen des gehörig beschaffenen Ohrs, als des Werkzeugs des Gehörs, den Schall also zu vernehmen, wie er der Veränderung, so durch den Anstoß im Ohr gewirkt, gemäß ist: dahingegen heißt das Gebrechen des Ohrs, den Schall, welchen ein gesundes Ohr unter eben den ausser ihm seyn-

seynden Umständen deutlich höret, undeutlich zu vernehmen, ein schweres Gehör; und wenn er gar nicht vernommen wird, die Taubheit.

§. 57.

Wie nun die Weisheit des Schöpfers alles nach Zahl, Maaß und Gewicht geordnet; und die Natur in die körperlichen Dinge gewisse Gesetze der Bewegung geleget, und dieselben aufs strengste beobachtet, auch von uns beobachtet wissen will, massen derjenige mit Recht der vollkommenste genennet werden kann, der der Natur mit seiner Kunst am nächsten kommt; so hat der menschliche Fleiß von uralten Zeiten her nach und nach die Gesetze der Natur, insbesondere in Absicht aufs Gehör, durch Bemerkungen und Versuche zu ergründen, und zum Zweck des Wohlklanges anzuwenden sich beeifert, und gewisse Regeln zur Harmonie ersonnen, wornach die Verschiedenheit der Töne geschickt zusammen zu ordnen, und mit einander zu verknüpfen, auch solche Regeln in Form einer Wissenschaft zu bringen. Diese Wissenschaft der Ton-Verknüpfung nun wird die Musik genannt (§. 41.).

Um nun auch das Gehör noch mehr zu vergnügen, und dem Gemüthe allerhand mögliche Veränderungen zu machen; so hat man, neben der Ton-Verknüpfungskunst, der Natur zu Formirung des Schalles und Klanges allerhand musikalische Instrumente erfunden, womit man den Schall auf mancherley Weise modificiren, und, damit abwechselnd, auch hierinn das Variatio delectat meisterlich anbringen könne.

§. 58.

Wofern nun der Zweck der Gemüths-Vergnügung durch die Musik nur nicht zur Ueppigkeit getrieben wird, so ist diese vortrefliche Kunst an sich untadelich, ja vielmehr als eine Wohlthat Gottes zu achten; daher sie billig hauptsächlich zur Verherrlichung des Schöpfers, und beym Gottesdienste zu Erweckung mehrerer Andacht angewendet werden soll.

Und hievon haben wir in der heiligen Schrift Muster und Zeugnisse genug aufzuweisen, wenn man auch nur die Psalmen Davids beherziget, als worinn Lieder von allerhand Anliegen befindlich sind, wobey die Vocal-

mit

mit der Instrumental-Musik combinirt, und nach Art der Poesie die Melodien eingerichtet gewesen. Daher auch die christliche Kirche diese Gott gefällige Weise sowol zu Kirchen- als Haus-Andachten billig beybehalten, und allerhand Lieder oder Melodeyen nach den verschiedenen Anliegens-Umständen geistreich erdichtet, wie unsere Gesangbücher zeigen. Und da die Andacht durch die Stimme vorzüglich befördert und erhalten wird, so ist mit Recht zu tadeln, daß Andreas Carolstadius in Bestürmung, wie in vielen andern adiaphoris oder Mitteldingen, z. E. der Bilder und Andacht erweckenden Gemählde, also auch in gänzlicher Verwerfung der Musik zu weit gegangen, und so zu sagen das Kind sammt dem Bade ausgeschüttet: Lutherus hingegen die Musik desto höher geachtet, und unter andern Tom. Jenens. Germanic. VI. ihr folgenden Lobspruch gesetzet: „Die „Musik benimmt den Traurigen den Kummer, den Frölichen machet sie „frölicher, den Gottesfürchtigen zum Lobe Gottes bereit.“

Wie aber insgemein die edelsten Sachen, als Essen und Trinken rc. wegen des Wohlgefallens, gar leicht dem epicurischen Mißbrauche unterwürfig sind: Also ist nicht zu befremden, daß auch die musikalische Kunst ihre Schicksale zu verschiedenen Zeiten und in unterschiedlichen Landen gefunden, dergestalt, daß, nachdem die eingerissene Gewohnheit, als einer der größten Tyrannen auf Erden, eingeführt ist, nachdem ist auch die Achtung und Gegentheils die Verachtung dieser an sich vortreflichen Kunst gewesen, so daß schon der lateinische Geschichtschreiber Cornelius Nepos angemerket, daß das künstliche Flöthenspielen, auch das Tanzen vornehmer Personen, bey einigen Völkern höchst despectirlich gehalten, bey andern aber für eine Virtuosität angesehen worden. Wir finden auch in den alten Geschicht-Büchern, daß die Arcadier es für die größte Schande gehalten, in der Musik unwissend zu seyn, daher sie ihre Kinder bis zum 30sten Jahre zur Musik angehalten, hauptsächlich darum, damit ihre Gemüther, so von schwerer Leibes-Arbeit grob, störrisch und ungesittet werden mögten, durch die Musik erweicht, fein und sittsam würden; wie denn die Musik allerdings zur gesellschaftlichen und bescheidenen Lebens-Art vieles beyträgt, und es hievon vor andern Künsten mit Recht gilt, was der bekannte Spruch besaget: Didicisse fideliter artes, emollit mores, nec sinit esse feros.

Und wer weiß nicht, daß zeithero vorzüglich in Italien die Musik in hohem Grade florire, ja excellire; wem ist auch in Teutschland unbekannt, daß sonderlich in Sachsen und Thüringen die Musik so stark getrieben wird, daß die Bauren und Bauer-Jungen in den Kirchen beym Gottesdienste theatralische Musik zu machen geübt sind? Und was hat nicht diese Kunst in die Gemüths- und Lebens-Art für einen gewaltigen Einfluß? sind sie nicht höflicher, manierlicher und gesellschaftlicher als manche Städtische, wo die Musik nicht getrieben wird? A teneris assuescere, multum! Es muß also der Mißbrauch den rechten Gebrauch nicht aufheben.

§. 43.

Ausser obberegten Nutzen der Musik überhaupt ist nicht vorbey zu gehen der besondere Effect derselben, welcher bestehet in Bewegung und Veränderung der Affecten oder Gemüths-Neigungen. Salomon sagt schon: Wein und Musik erfreuet des Menschen Herz; und die alten Heiden haben mit hyperbolischer Beschreibung den ausnehmlichen Effect der Musik damit andeuten wollen, wenn sie fabuliret, daß der Orpheus durch sein Leyrenspiel nicht nur empfindliche und bewegliche Menschen und Thiere an sich gelocket, sondern auch die leblosen Bäume und Steine hüpfend, und gegentheils die sonst vorbey rauschenden Flüsse staunend und stillstehend gemacht habe, womit sie denn verblümter Weise anders nichts anzeigen wollen, als daß die Musik nicht nur lustige und frölige, sondern auch ernsthafte, bekümmerte und traurige Gemüther, von Sorgen und Bekümmernis abziehe und frölich mache, und also in den Affecten eine merkliche und zuweilen heftige Veränderung schaffe; welches auch die Erfahrung sattsam bewähret. Denn die Musik ist nicht nur vermögend überhaupt Mißvergnügen und Traurigkeit zu vermindern, sondern auch fähig allerhand Affecten zu erregen, Furcht und Schrecken zu vertreiben, und die Gemüther ganz ausser sich zu setzen, ja sogar die Furcht in eine Wuth zu verwandeln; wie denn daher der Trompeten- und Pauken-Schall, allermeist aber das Trommel-Getöse bey Feldschlachten, neben andern Nutzen zu Gebrauch zu ziehen längst üblich ist, als wobey nicht nur das Gemüth so kräftige Veränderung leidet, sondern auch selbst der Leib eine grosse Alteration aus-

ausstehet, daß die Haut schaudert, die Haare zu Berge stehen, das Herz klopfet, das Blut wallet und das Athemholen beschwerlich wird, und überhaupt gleichsam eine Fieber-Bewegung entstehet: dahingegen eine angenehme Vocal- und Instrumental-Musik mehrentheils eine sanfte Gemüths-Befriedigung einführet; gleichwol aber sind besondere Exempel vorhanden, daß ein sonst sanftes Lautenspiel, wenn es in einem Zimmer auf mancherley Weise gerühret worden, allerhand Affecten, ja endlich eine wirkliche Wuth hervorgebracht. Unter andern wird erzählet, daß ein Venedischer Lauteniste, vermöge seiner grossen musikalischen Geschicklichkeit, sich berühmet habe, durch den Lautenschlag allerhand Gemüths-Neigungen bey den Zuhörern hervorbringen, und sich so zu sagen zum Meister über anderer Affecten machen zu können. Als nun insonderheit der Doge davon überzeugt zu werden selbst bey der Probe zugegen seyn wollen, so habe dieser Virtuose ihn bald in die tiefste Traurigkeit, bald wiederum in die größte Freude zu versetzen, und endlich fast ganz ausser sich zu bringen vermogt, so daß er es zuletzt nicht weiter zu hören verlanget. Und von einem Könige von Dännemark referiret man, daß einst ein Musicus an seinen Hof gekommen, und sich eben dessen, als vorerwähnter, vermessen habe. Da nun der Versuch davon angestellet werden sollen, habe man alle Präcaution gebrauchet und schadhafte Gewehre beyseite gestellet; und als der Musicus anfänglich ein lamento gespielet, und dadurch die Zuhörer traurig gemacht, habe er darauf ein lustiges Stückgen geschlagen, und dadurch hingegen eine Freude erwecket, endlich aber auf dem Instrumente herumgeschwärmet, und dadurch in den Zuhörern eine Wuth erreget, so daß selbst der König ins Vorgemach gedrungen, einen Degen ergriffen, und einige getödtet habe, und wofern er nicht mit Betten beworfen, darinn verwickelt und abgehalten wäre, mögte es noch wol mehrern das Leben gekostet haben.

Da nun hier keine andere Ursache als blos die künstliche Vermischung der Töne und musicalische Schwünge solche ausserordentliche Wirkungen gemachet, so muß man allerdings daraus die Meisterschaft der Musik über die Affecten bewundernd erkennen.

§. 60.

Soll man den Grund von sothanen Erfahrungen angeben, so kommt es hierinn hauptsächlich auf die geschickte Verknüpfung der Con- und Dissonantien an. Denn eine angenehme Musik gründet sich auf den harmonischen Wohlklang und auf solche Suiten, worinn wenige und wohlgewählte Dissonantien vorkommen (§. 41. 42.), welches denn auch eine Begierde verursachet, immer mehr hören zu wollen, indem die Empfindungen der Gehörs-Werkzeuge die Einbildungs-Kraft erregen, welche denn solche der Beurtheilungs-Kraft vorstellet, und diese in dem Willen eine Begierde erwecket, immer mehr wohlgefälliges zu hören: dahingegen durch viele entweder ungeschickt oder mit Fleiß angebrachte Dissonantien nur Eckel und Widerwillen oder Abscheu erreget wird: wozu denn insonderheit der Tact in der Musik viel beyträgt, indem die Herren Componisten sich befleißigen zu lustigen Stückgen den Tripel-Tact hervorzusuchen, zu traurigen aber den langsamen Tact zu brauchen. Anderer Handgriffe und Vortheile derer Musicorum zu geschweigen, wenn man z. E. angemerket haben will, daß die kleine Tertie traurig, die grosse aber frölich mache; und wenn viele Quarten, Sexten und falsche Quinten mit unterlaufen, so muß dadurch das Gemüth wohl in Verwirrung gesetzet werden, indem, bey der schnellen Veränderung solcher schwer zusammen zu reimenden Töne, der Zuhörer, so zu sagen, im Nachzählen zu kurz kommt, und daher in Confusion gesetzt wird (§. 42.). Insonderheit kommt es bey kläglichen und verdrießlichen Stücken darauf an, daß viele semitonien und langsam nachlassende Tone gerühret werden, die wie Katzengeheule auf ein lami hinauslaufen.

Sonst ist bey den Musik-Verständigen bekannt, daß die griechischen modi musici sich unterscheiden in Dorium, Phrygium, Lydium, Aeolium und Jonium, da man insonderheit den Phrygium als zornig und verdrießlich machend angiebt, den Hypophrygium aber für einen niederträchtig, demüthig, traurig und weinend machenden hält, und glaubt, daß diese beyde modi vorzüglich geschickt seyn sollen, die verdrießlichsten Affecten zu erregen: welches um so weniger zu bewundern, wenn man erweget, daß man schon an der natürlichen Art des Menschen- und Thier-Geschreies gewisse Merkmale hat, woraus man den Zustand eines schreienden ab-

neh-

nehmen kann. Denn ist er frölich, so ist die Stimme jauchzend, stark und auf ganze Töne kurz gesetzt; ist er in Noth, so exprimirt er sich in harten heftigen Tönen und untermischten lamento; ist er aber traurig und weinend, so sind die langsamen semitonien herunterlassend u. s. f. Also wenn dergleichen modi cantus gehöret werden, so ist nicht zu befremden, daß in dem Gemüthe des Zuhörers solche Affecten erregt werden, die der Empfindung des Gehörs gemäß sind (§. 55.): insonderheit aber bey einigen, nach Beschaffenheit des Temperaments und natürlich schon herrschenden Affects leichter als bey andern erreget werden können; z. E. ist jemand ein Cholericus, so mag er viel leichter durch verdrießliche schwärmende Musik in Unmuth und Zorn versetzet werden als ein Sanguineus: und hingegen wird ein Sanguineus bey lustigen Stückgen leicht aufgebracht, die einen Cholericum gar nicht anfechten: Und hierinn verhält sich die Musik als eine Gelegenheit gebende Ursache zu Erregung der Affecten, wie eine Erzählung von allerhand Gemüths-bewegenden Geschichten, dergleichen unter andern in den Romanen lebhaft vorgestellet werden, nur daß durch den Schall im Gehör eine stärkere Empfindung hervorgebracht wird, die aber noch mehr Eindruck ins Gemüthe machet, wenn zugleich das Gehör und Gesicht in Comödien und Tragödien in die lebhafteste Empfindung gesetzt wird. Und wenn man vom gesunden auf den kränklichen Zustand Reflexion machet, so findet man darinn zuweilen ganz wunderbare Exempel, wie kräftig die Musik sey, die mit der Schwermuth behafteten zu erfreuen, als wovon uns die heilige Schrift an dem Könige Saul ein merkwürdiges Beyspiel giebt, was des Davids Harfenspiel gegen dessen Melancholie vermogt; und wem ist unbekannt, daß in Apulien die tödtliche Krankheit von den giftigen Tarantul-Stichen allein durch die Musik curiret werde, als wodurch der Patient zum Tanz beweget wird, so daß er durch die Bewegung den Gift ausschwitzet.

Nun sollte zwar in diesem Abschnitte von dem eigentlich auffangenden Werkzeuge des Schalles, nemlich dem Ohr, gehandelt werden: weil aber dasselbe ein Haupttheil der Abhandlung vom Gehör ist; als ist nöthig, davon ein besonderes Kapitel zu machen.

Das IV. Hauptstück.

Von dem Ohr,

als dem Werkzeuge des Gehörs, wie dasselbe beschaffen sey zum Zwecke des Schall-Empfanges.

§. 61.

Das eigentliche Objectum oder Empfangs-Gegenstand des Schalles nun ist das Ohr der beseelten Creaturen, als durch dessen natürliche Kraft, vermöge seiner Structur der Gehörs-Theile, Gelegenheit gegeben wird, zu Hervorbringung einer solchen Veränderung, die wir das Hören nennen. Denn daß wir ohne Ohren nichts hören können, giebt die Erfahrung.

Daher ist nun in der Ordnung zu untersuchen:

1) Wie der Schall ins Ohr wirke;
2) Wie die Structur des Ohrs beschaffen sey zum Empfange des Schalles;
3) Wie die Veränderung im Ohr geschehe, wenn wir einen Schall empfangen.

Den ersten Punkt anlangend, so geschicht dies durch einen Schlag, ictus, oder Stoß, pulsus, als durch eine schnelle Luft-Bewegung vor der Berührung (§. 3.): folglich muß sich das Ohr dabey zuvorderst leidentlich verhalten.

Den zweyten Punkt betreffend, nemlich die Structur des Ohrs, so ist dessen anatomische Beschreibung ziemlich weitläuftig, und kann ohne beyzufügende anatomische Figuren nicht wohl verständlich beschrieben werden, welcher Mühe mich aber die vielen gedruckten anatomischen Bücher überheben. Daher beziehe mich diesfalls darauf, und setze dieselben, als bereits bekannt, zum Grunde, will also nur das nöthigste davon, so viel nemlich zur anatomischen, und zugleich, in Ansehung des dritten Punktes, zur

zur physiologischen Erklärung der innern Structur des Ohrs, in Ansehung des Schall-Empfanges, erforderlich, hier einführen, als welches, wie unten gezeiget werden soll, vorzüglich auf die Action der musculösen und nervösen Theile, neben der gewölbigen Structur des Ohrs, ankommt.

§. 62.

Das Ohr wird eingetheilt in das äusserliche und innerliche, oder deutlicher, in den äussern, mittlern, und innern Theil.

I. Der äusserliche hervorragende Theil, eigentlich das äusserliche Ohr, auricula genannt, als dessen Lage so beschaffen ist, daß es um den Gehörgang erhaben ist, und vorwärts mit den Gesichts-Theilen connectiret, hinterwärts aber vermittelst eines Ligaments am osse temporis petroso angeheftet ist, damit der Schall, woher er auch komme, sich daran sammle und ordentlich zum Gehörgange eingeleitet werde (§. 54.): welcher Nutzen denn insonderheit daraus erhellet, daß diejenigen, denen die äusserlichen Ohren abgefroren oder abgeschnitten sind, einen schwachen Schall nicht deutlich vernehmen können, und daher entweder die hohle Hand dahinter legen, oder sonst, durch ein angesetztes künstliches Ohr, oder vorgehaltenes Hör-Rohr, solchen Mangel ersetzen müssen. Dessen Gestalt ist bekanntlich bey Menschen von der bey Thieren gar merklich unterschieden. Denn bey Menschen hat es auf seiner auswärtigen Fläche einige Erhöhung und Vertiefungen, davon der obere Bezirk ala oder pinna heist, worinn die grössere Erhabenheit, helix, die kleinere aber, anthelix, ist, zwischen beyden aber ist eine längliche Tiefe, scapha genannt; der vor dem Gehörgange erhabene haarige Theil heist tragus, und der demselben entgegene kleinere, antitragus, und der untere herabhangende, lobulus: die vor dem Gehörgange befindliche tiefe Höle aber heist concha, als worinn die kleinen Schmalz-Drüsen liegen.

Es bestehet in einem Knorpel, der mit der gemeinen Haut, (worunter, nebst wenigem Fette, einige zarte Muskuln oder eigentlich nur muskulöse Fäsergen liegen, die aber bey Menschen keine Bewegung des Ohrs machen,) bedecket ist. Diese Muskeln theilet man in superiorem, anteriorem & posteriorem. Der superior und anterior connectiret mit den Schlaf-

Schlaf- und Gesichts-Muskeln, und der posterior in zwey bis drey Abtheilungen mit dem Hintertheile der Wurzel des Knorpels; und diese bekommen ihre Nerven theils von den innern längern und härtern Gehör-Nerven, theils von den äussern Gehör-Nerven, so vom dritten Paare der Halsgewerbe-Nerven abstammet; die Pulsadern aber von den Carotidibus, und die Blutadern gehen nach den Jugularibus.

§. 63.

Ausser diesen äusserlichen Ohr-Muskeln aber ist das Schlafbein (als welches die basin des innern Ohrs ausmachet,) äusserlich mit dem Schlaf-Muskel, musculus temporalis, bedecket. Dieser mächtige Muskel nun trägt, wegen seiner Lage vieles zum Gehör bey, obwol, meines Wissens, bisher kein Anatomicus oder Medicus dessen Einwirkung ins Gehör statuirt hat. Er erhebet, als der stärkste Elevator maxillae inferioris durch seine Ansträmmung dieselbe nicht nur, sondern druckt sie auch so fest an die superiorem, daß man damit die härtesten Kerne (die sonst eine Last von 50 bis 70 Pfund ausstehen, ehe sie zu zerbrechen sind) blos durch Zusammendrückung der Zähne gegen den Kern zerbrechen kann.

Dieser Muskel entspringt in der ganzen Gegend des Schlafs, insonderheit am osse frontis, sincipitis, temporis und sphenoideo, gehet geschmälert unter der apophysi zygomatica ossis temporis durch, und attachiret seine starke Sehne am processu acuto maxillae inferioris, wo sie denselben ganz umgiebt.

Weil nun dieselbe sich just vor dem meatu auditorio inseriret.; Der vordere Theil dieses meatus aber aus Knorpel-Stückgen vermittelst einer elastischen membrane zusammengefügt, mithin biegsam ist: so hat dieser Muskel allerdings eine Einwirkung ins Gehör, wie denn, so ofte man stark zubeisset, allemal davon ein Klingen in den, auch gesundesten, Ohren bemerket wird.

Wenn nun dieser Muskel vom Flußwerk, Contusion oder anderer Läsion inflammirt, schmerzhaft und aufschwellend wird; so ist solcher Zustand vermögend, die Gehörs-Werkzeuge ausser Stand zu setzen, den Schall vernehmlich zu empfangen: vielmehr wird davon ein Sausen und

Brau-

Brausen, als ein starker confuser Schall im Ohr empfunden, wofür sodann ein ordentlicher schwächerer Schall, (eben wie beym Wasserbrausen, Glockengeläute, Trommel- und Paukenschall und anderm starken Getöse,) nicht deutlich kann vernommen werden, obgleich die eigentlich zum Ohr gehörigen Theile unbeschädiget seyn können.

Und dieses bestättiget die Erfahrung an den Schwerhörenden, denn, wenn man solchen etwas stark auf den musculum temporalem, und insonderheit gleich oberhalb der apophysi zygomatica etwas stark mit dem Finger drückt, so empfinden sie nicht nur daselbst einen Schmerz, sondern auch eine merklich verstärkte Schwerhörigkeit durch vermehrtes Ohrensausen.

Wäre nun dieser Muskel bey ihnen für sich nicht schmerzhaft, so würde derselbe vom Aufdrücken keinen Schmerz empfinden, gleichwie man beym Aufdrücken auf einen gesunden Muskel keinen Schmerz wahrnimmt. Woraus also zuverläßig zu schliessen ist, daß die Schmerzhaftigkeit dieses Muskels die gemeinste Gelegenheits-Ursache der Taubheit oder wenigstens des schweren Gehörs seyn müsse.

Hiezu kommt noch, daß der musculus superior auris externae nach dem Hinterhaupte wärts auf dem musculo temporali liegt; auch der musculus anterior ejusdem seinen Anfang aus dessen Häutlein mitnimmt, und also derselbe, wegen Abstammung aus ihm, sodann mit leiden muß, sich aber gleichfalls vor dem meatu auditorio am vordern Theile des äusserlichen Ohrs insinuiret, folglich wird er, mit afficiret, das Ohrensausen vermehren helfen.

Daß aber der musculus temporalis eine so grosse Kraft und Empfindlichkeit besitze, erhellet insonderheit daraus, daß in ihn drey Nerven, als zwey aus dem pari nervorum tertio, und eine aus dem pari quinto gehen, daher kann er leicht in einen grossen Krampf gerathen, und mithin dessen Quetschungen und andere grosse Verletzungen sehr gefährlich, ja oft, wegen der darauf erfolgenden Convulsionen, tödtlich werden, sonderlich, wenn die Verletzungen dem tendini sehr nahe sind: weshalb die Natur diesen Muskel so sorgfältig verwahret hat, daß er nicht nur selbst auf der blossen Hirnschaale liegt, und vom pericranio bedeckt, daselbst hart, stark und blau und dabey glänzend aussieht, sondern auch dessen tendo von der

apophysi ossis zygomatici beschützt ist, und überdies dieser gewaltige tendo oben und unten mit anderm Fleisch verhüllet ist.

§. 64.

So ist auch hier nicht vorbey zu gehen die knackende Bewegungs-Wirkung in den Ohren, wenn wir zuschlucken, und zuweilen, wenn wir stark hohjähnen. Dies Ohrenknacken ist nichts anders als das Anschlagen des Hammerkopfs auf den Amboß, bey Anstrammung der musculorum deglutitioni inservientium, so den vordern beweglichen Theil des Gehörganges, und mithin auch den äusserlichen Hammer-Muskel und dieser das Trommelfell, sammt dem daran hangenden Hammer, in Bewegung setzen zum Aufschlagen auf den Amboß; und wenn nach sothaner Bewegung das Trommelfell nicht wieder in seine gehörige Situation kommt, alsdenn durch das Zittern und Schnurren der membranae und hordae tympani ein Sausen im Ohre, aber nur auf eine kurze Zeit, nachbleibet, bis sich solches bey folgenden Zuschlucken wieder verlieret, welches incommodum aber sehr selten und nur in einem oder andern Ohre bemerket wird. Durch dies Phänomenon des nachbleiblichen Ohrensausens können wir nun einigermassen erklären, wie eigentlich das Ohrensausen beym Ohrenzwange und anderm Flußwerke, auch dem daher entstehenden schweren Gehör (§. 63.) zugehe, nemlich daß das Trommelfell, sammt der daran hergezogenen chorda tympani und dem musculo externo mallei, wegen Aufgeschwollenheit vom Flußwerke ein Sausen und Brausen in dem kranken Ohre erregen könne, wovon unten bey den Gehörs-Gebrechen ein mehreres.

Auch erhellet aus diesem blossen Ohrenknacken beym Zuschlucken, daß, wenn kein äusserlicher Schall dabey vorhanden ist, sich auch sonst kein Schall oder anderes Getöse in den Ohren hören lasse, es sey denn bey Schwerhörigen (§. 63.); und sich also das tympanum verhalte wie eine Wachs-Tafel, worauf nur dasjenige stehet, was darauf gezeichnet worden: Kommt bey einem gesunden Ohre kein Schall ins tympanum, so wird auch keiner darinn erreget, und wie der Schall beschaffen ist, so wirkt er auch darein, und reciproce merkt man niemals bey einem Schall-

hören

hören ein Gerassel in den Ohren vom Hammeraufschlage auf den Amboß, denn sonst müßten wir bey jedem Schallhören ein Knacken in den Ohren vernehmen, welches aber nicht geschicht.

§. 65.

Zum äusserlichen Ohre wird von dem Hrn. Heister auch noch der Gehörgang, meatus auditorius, gerechnet, woran zu merken dessen verschiedliche Krümmungen, und sonderlich vorn in die Höhe, denn etwas niederwärts und hinten wieder erhaben, als welche Krümmung sich wohl zum Luftzuge schicket, und, da er sich am Trommelfelle endigt, dies aber ihm quervor gestellet ist, so kann der eingeleitete Schall frey dagegen schlägen. Er bestehet vorwärts aus vielen mit einer elastischen Membrane zum Zweck der Biegsamkeit zusammengefügten, und mit einem periostio, einer musculösen Membrane und der Oberhaut bekleideten Knorpel, als dessen Bewegung bey jeder Rührung der Kinnbacke an dem ins Ohr gesteckten Finger zu fühlen ist: hinterwärts aber aus einer mit eben denselben Häuten überzogenen beinigen Röhre in Form einer cylindrischen Ellipse, und diese endiget sich am Trommelfelle. Diese enge Röhre ist geschickt die durch die Zerstreuung verschwächten Schall-Theilgen zu sammlen (§. 54.), und vermöge ihrer elliptischen Figur dieselben vernehmlich zu machen (§. 51.).

Die Membrane, womit diese Röhre bekleidet ist, connectirt mit der gemeinen Oberhaut, und hat in ihrer convexen Seite eine netzförmige Structur, worinn die Ohrenschmalz-Drüsen liegen, als welche dasselbe in den Gehörgang ausschütten. Der Nutz dieses Ohrenschmalzes ist theils wegen seiner Bitterkeit das Gewürm abzuhalten, so dem Ohre Schmerzen machen würde, wie von Flöhen und Ohrwürmern bekannt ist; (damit auch dergleichen Thierlein nicht leicht hineinkommen mögte, so ist auch der Gehörgang Eingangs mit subtilen Härgen besetzet;) theils den Gehörgang zu befeuchten und geschmeidig zu erhalten.

§. 66.

Der mittlere Theil des Ohrs liegt sammt dem innersten Theile, in parte petrosa ossis temporis, als in einem festen Gehäuse verwahrt.

 II. Der

II. Der mittlere Theil constituiret die Trommel, tympanum, wobey zu betrachten:

1) Das Trommelfell, membrana tympani, dessen Figur ist nicht zirkulrund, sondern, nach der länglich rundlichen Beschaffenheit des Gehör-Ganges und der Trommel-Mündung, elliptisch. Auch ist dessen Erstreckung nicht flach, sondern in der Mitte etwas eingebogen. Die Lage aber ist nicht perpendicular, sondern schräge einwärts mit dem obern Theile des Gehörganges einen stumpfen, und mit dem untern einen spitzigen Winkel machend, damit die Schall-Theilgen, von der einen Arcade reflectirend in der andern versammlet, vernehmlich anschlagen (§. 51.).

Es ist seiner Substanz nach ein trocknes, durchsichtiges und sehr empfindliches Häutgen, (wie man erfähret, wenn man mit dem Ohrlöffel daran stoßt) und besteht aus 2 bis 3 Lamellen, so mit zarten Aedergen durchzogen sind, als die nur mit guten Microscopiis zu entdecken sind. Es ist im Umfange auf der Mündung der Trommel oben schlaffer als unten aufgespannt, wegen des äusserlichen Hammer-Muskels, der seine Sehne an das Trommel-Häutlein attachirt, und sodann zwischen diesem und der Trommel bis an die Mitte des Trommelfells herabschicket, und dieselbe an den mittlern dickern Fortsatz des Hammerstiels anheftet.

2) Die chorda tympani, diese ist ein kleiner Nerve, so durch Zusammenlauf eines Aestgens aus dem 5 und 7ten Nerven-Paar entstanden, und ist an der innern Seite des Trommelfells, gleichsam als eine Darm-Saite, daran herdurch gezogen, und läuft zu den an den Hammer befestigten Muskel-Sehnen, als die das Trommelfell verschiedentlich spannen können.

3) Die felsige Substanz der Trommel, tympanum, so mit einem sehr zarten und mit vielen Blut-Gefässen versehenen periostio bekleidet ist.

4) Die Trommelhöle, cavitas tympani, diese enthält viele Krümmen, weshalb sie vom Hippocrate die krumme Höle genannt ist. In derselben befinden sich auch

5) Drey Gehör-Knöchlein, ossicula auditus, so gleichfalls mit ihren periostiis umgeben sind. Sie heissen der Hammer, malleus, der Amboß, incus, und der Steigbiegel, stapes. Diese hangen vermittelst zarter Ligamenten und Membranen an einander, und des Hammers Stiel hängt an

der

der Mitte des Trommelfells, dessen Kopf aber ist in die Pfanne des Amboßes eingelenkt, und des Amboßes Schenkel ist am Kopfe des Steigbiegels angesetzt, der Fuß des Steigbiegels aber hängt vermittelst einer Membrane am ovalen Fenster.

6) Am Hammer zählet man insgemein drey Muskeln, nemlich den äussern, den krummen, und den innern. Der äussere entstehet mit einem kurzen, dünnen, aber breiten Bauche, am obern äussern Rande des Gehörganges, und schickt seinen dünnen tendinem oberhalb dem Trommelfelle an demselben herab in die Trommelhöle, allwo er sich an den mittlern dicken Fortsatz des Hammerstiels, und zugleich an die Mitte des Trommelfells anhänget, und also den Hammer sammt dem Trommelfelle schwebend hält, und durch seine Wirkung das etwas eingebogen gestrammte Trommelfell relaxirt; der krumme oder halb zirkulrunde Muskel sitzt am äussern knochigen Theile des ductus Eustachii feste, von daher er durch diesen Canal ein wenig auf- und rückwärts fortgeht und sich an den längsten Fortsatz des Hammerstiels anhängt, als wodurch er fähig ist, das Trommelfell einwärts zu ziehen, und mithin den Hammerkopf vom Amboße abzulenken.

Der dritte oder eigentlich innere Hammer-Muskel entspringt aus dem knorpligen Theile des ductus Eustachii, wo sich der knochigte Theil desselben anfängt, und schickt seine Sehne im knochigen Canale fort, fast bis an das ovale Fenster in die Trommelhöle, allwo sie gleichsam über eine Rolle gezogen, an den Hammer zurück gebogen, und an der hintern Seite des Hammer-Nackens angeheftet ist, als wodurch er den Hammerkopf an den Amboß zurück ziehet und dran schläget.

Am Steigbiegel-Kopfe hängt auch ein Muskel, dessen Anfang ist im Canal des felsigen Beins fast im Grunde der Trommel, dessen Bauch ist dicklich und giebt eine dünne Sehne, die sich an den Kopf des Steigbiegels und zugleich an das daran hangende sogenannte runde Gehörbeinlein anleget, und des Steigbiegels Kopf erhebet, als wodurch dessen Fuß an das ovale Fenster gerückt wird.

7) Auch sind in der Trommelhöle vier Löcher befindlich, deren ersteres das länglichrunde Fenster, fenestra ovalis, genannt, als woran der Fuß

 des

des Steigbiegels stosset, führet zum Vestibulo; das andere, so das runde Fenster heißt, fenestra rotunda, gehet nach der untern Oeffnung der Schnecke, allwo vor derselben ein zartes Häutlein gezogen ist; das dritte, so sich, vermittelst der tubae Eustachii, zur Gemeinschaft des innern Ohrs mit dem Munde redet, und sich hinter den Mandeln ad fauces öffnet, (als wodurch einige den Tabacks-Rauch aus dem Munde zum Ohr hinausblasen können, und die Schwerhörigen mit aufgesperrtem Munde besser hören, und woran besonders merkwürdig ist, daß diese tuba in faucibus membranöse, folglich sehr biegsam ist, damit sie beym Zuschlucken nicht hinderlich sey, in der Mitte aber cartilaginöse und noch biegsam, im Ohre aber ossöse ist.); das vierte und letzte Loch gehet durch den aquaeductum Fallopii nach den cellulis des processus mastoidei: als welche Löcher alle zum Gehör zu Fortführung des Schalles das ihrige beytragen.

8) Was hier von den Blutgefässen und Nerven zu sagen ist, wird bey den innersten Theilen des Ohrs mit vorkommen.

9) Ist auch in dieser und den innersten Hölen des Ohrs die eingeborne Luft gleichsam eingeschlossen befindlich, als welche zur Communication des durch das Trommelfell in die Trommelhöle durchgedrungenen, und in diese Luft, nach Zurücklassung des corporis der äusserlichen Luft, sich insinuirenden und verstärkenden Schalles dienen muß. Und obgleich diese, wie alle Luft, unsichtbar ist, mithin auch nicht anatomisch demonstriret oder vor Augen gelegt werden kann; so ist doch an deren Gegenwart um so weniger zu zweifeln, da in der Naturlehre gegründet ist, daß die Natur alle leere Räume mit Luft erfüllet (§. 5.) und daß sie sogar in den Fischblasen so wunderbar fest eingeschlossen werden können. Daß aber diese eingeborne Luft unbeweglich seyn solle, wie Vesling, Thom. Bartholin, und andere vorgeben, ist der Natur der Luft ganz entgegen. Denn Luft ist Luft, und hat alle Eigenschaften der Luft, vornehmlich eine elastische Kraft (§. 10.) und Leichtbeweglichkeit von einem Orte zum andern (§. 6.); und wenn man eine Fischblase zertritt, so giebt sie einen starken Knall, wie die frischen Erbs-Schoten desgleichen, und wir erfahren, daß in der Baumannshöle ein Pistolen-Schuß sehr heftig knallet, weil die darinn eingeschloßne Luft alle Eigenschaften der Luft in sich hat, und eine sehr lebhafte Resonanz hören

hören lässet; zu geschweigen, daß die Knalle vom Schießpulver in der unterirrdischen Luft sehr gewaltsam sind, wenn die Schüsse nicht genugsame Last gehoben, sondern zum Pfropfloche wieder heraus gefahren. Ja im Ohr hat die innere Luft beständig einige Communication mit der äussern per tubam Eustachii, als welches daraus erhellet, daß einige dadurch den Tabacks-Rauch zum Ohr hinaus blasen können, weswegen einige Anatomici im Trommelfelle ein schräge durchgehendes Löchelgen gefunden zu haben, und solches anatomisch demonstriren zu können vorgegeben.

§. 67.

Der Nutz der Trommel und deren Pertinentien erhellet klärlich aus deren Structur-Benennung. Trommeln und Pauken sind dazu erfunden, um durch die Repercussion des Schalles in ihrem Gewölbe ein starkes Getöse zu erregen, und dieses der äusserlichen Luft mitzutheilen (§. 49.). In Betracht deren Structur sind sie darinnen einander ähnlich, daß sie an den Seiten elastische dünne weite rundliche Wände haben, und auf der Anschlags-Mündung gleich stark mit einer Pergamentshaut überspannet sind: darinnen aber unterscheidet sich die Trommel von der Pauke, daß ihr Cylinder gerade ausgehet, und am Gegen-Ende gleichfalls mit einem elastischen Felle überzogen ist, und damit das in der Höle erregte Getöse verstärkt werde, noch ausserhalb mit einer starken Darm-Saite straff überspannet ist. Das organum auditus des tympani naturalis nun hat viele Aehnlichkeit mit sothanen beyden künstlichen. An der Pauke ist unten eine Rundung, und darinnen am Boden ein kleines Loch, dergleichen Structur-Form befindet sich auch am tympano auris naturali; an der Trommel ist das unterste Fell mit einer Senne bezogen, anstatt aber, daß diese Senne auf den Resonanz-Boden gespannt ist, ist die natürliche Senne chorda tympani an der membrana tympani anher gezogen, und dazu, sammt dieser oder dem Trommelfelle, lebendig und höchst empfindlich; und hier ist der Schall gleichsam der Trommelstock, wodurch das Getöse in der Trommel erregt werden soll.

Es ist aber auch ausser diesem inwendig in der Trommelhöle noch gleichsam ein anderer Trommelstock und Lermschläger, nemlich der malleus,

der

der auf den Amboß schlägt, vom Schöpfer geordnet, als welcher von dessen Muskeln regieret wird. Weil aber dieser Hammer durch sein Anschlagen für sich keinen andern Schall, als nur ein Knacken, in der Trommelhöle hervorbringt (§. 64.); und überhaupt bey keinem, weder von aussen ein- noch von innen durch die Stimme ausgehenden Schalle ein Knakken vom Aufschlage des Hammers im Ohre verspüret wird; überdem auch dies Aufschlags-Knacken die lieblichen Musik-Schalle verderben und unrein machen würde; auch der Hammer bey so vielerley schnellen Schacklen sonst mit nichts als Aufschlagen und Nußknacken zu thun haben müßte; ja beym Schallhören niemals der vordere bewegliche Theil weder des meatus auditorii noch der tubae Eustachii, als wovon doch das Knacken nur allein herrühret (§. 64.), beweget wird, und folglich dieser Zweck des Hammerschlags beym Schallhören gar nicht statt findet: so ziehe ich billig diesen Nutzen des Hammerschlags im Ohr (mit gütigstem Wohlnehmen aller das Gegentheil statuirenden) in Zweifel; und halte vielmehr dafür, daß die ossicula auditus, in Ansehung des Empfanges des Schalles, nur das officium haben, daß sie den daran gehefteten Sehnen zur Stütze dienen, damit diese das Trommelfell in der Schwebe erhalten, und dessen zitternde Bewegung bewirken können, welches aber füglich beym Schall-Empfange ohne Aufschlagen des Hammers geschehen kann. (Wer sich aber hieran nicht begnügen will, dem stehet frey, mehrere andere Nutzen von den ossiculis auditus aufzusuchen und zu bestimmen, und zu erweisen. Es wäre zwar von der Weise, in physiologica explicatione usus partium & pathologica evolutione causarum morbificarum, da man insgemein alles hervorzusuchen und anzunehmen pflegt, was man in anatomicis gefunden hat, etwas zu sagen: dis Vorhaben aber will es nicht verstatten, daher will ich nur qua rem praesentem anführen, daß das Hammerschlagen auf den Amboß zum Empfange des Schalles, aus angeführten Ursachen, nicht gehöre; wie denn auch beym schweren Gehöre mehrentheils eine labes nervorum acusticorum Schuld haben muß, welches doch nicht ist, wie unten erwiesen werden soll: dahingegen man aber zuweilen was annehmen muß, was man nicht siehet, nemlich hier, zum Hören, die unsichtbare Luft, nebst den Kräften der Seelen in einem lebendigen Leibe.)

Auch-

Auch ist hier die Ursache des Schall-Empfangs in der Trommelhöle nicht blos in der Bewegung des Trommelfells, als wenn deren verschiedene Spannung den Schall qualificiren müßte, sondern nothwendig auch in der wirklichen Eindringung des Schalles in die Trommelhöle durch die Substanz des Trommelfells selbst zu suchen. Denn da dieser durch verschlossene Thüren dringen kann (§. 48.); was könnte ihn hindern, durch das zarte feine Mohnblätgen des Trommelfells, sammt alle seinen mitgebrachten Klang- und Ton-Arten (denn sonst wäre es unmöglich, die unterschiedliche specifique Schall-Arten von den Menschen- und Thier-Stimmen, so vielerley musikalischen Instrumenten u. s. f. von einander zu unterscheiden und zu beurtheilen) durchzudringen; nur ist dies dabey zu consideriren, daß das corpus der Luft, als das vehiculum des Schalles, draussen bleiben muß (§. 9.): dagegen findet er in dieser Trommelhöle sein vehiculum, nemlich die eingeborne Luft wieder, als worein er sich augenblicklich insinuiren, und sich dadurch bis ins innerste des Labyrinths fortschwingen kann. Darnach nun der äusserliche Schall, durch das Trommelfell eingedrungen, beschaffen ist, darnach wird er durch die Resonanz in der Trommelhöle gestärkt, und schwingt sich zu den Gehör-Nerven, vermittelst der innern Luft, schleunigst fort.

§. 68.

III. Der innerste Theil des Ohrs wird der Irrgang, labyrinthus, genannt. Darinn kommt vor:

1) Das vestibulum, als welches die Mitte des Irrgangs ausmachet, und wozu das ovale Fenster führet.

2) Die drey halbzirkelrunde felsige Canäle, canales semicirculares, so sich durch fünf Löcher ins vestibulum öffnen.

3) Das Schneckenhaus, cochlea, dies liegt den gedachten drey Canälen gegen über, und bestehet aus 2½ felsigen Spiral- oder Schrauben-Zügen, wodurch der Canal selbst, sammt dem darinnen befindlichen Mark, in zwey Theile getheilt wird, davon der obere sich ins vestibulum öffnet, und scala vestibuli genannt wird; der untere aber durchs runde Fenster der Trommelhöle entgegen stehet, und scala tympani benamet wird.

4) Die sehr zarte Membran, so in allen Hölen des Irrganges, und sonderlich in den drey Canälen zertheilt ausgebreitet, und von der Textur des kurzen oder weichen Gehör-Nervens geurständet ist. Diese ist der vornehmste Theil des Gehörs, gleichwie die tunica retina im Auge, und hat den Namen zonae sonorae bekommen.

5) Der eigentliche innerliche Gehör-Nerve. Dieser entspringt, als das siebende Nerven-Paar, aus der medulla oblongata im cranio, und theilet sich in zwey Stämme, nemlich den weichen, kurzen, und den harten langen. Sie gehen beyde durch den kurzen weiten canalem communem fort; sodann geht der kurze weiche Stamm durch ein Loch des ossis temporis petrosi, und zertheilt sich durch fünf Löcher in den Irrgang, und breitet sich darinnen und in den drey halbzirkligten Canälen aus, und formiret darinnen die zonas sonoras, giebt auch einen Ast der cochleae, der sich darinnen spiral, als ein weiches markiges Häutgen ausbreitet, und mithin darinnen den Gehör-Empfindungs-Theil constituiret.

Der harte lange Stamm hingegen gehet durch den canalem proprium, aquaeductus Fallopii genannt, nach auswärts fort, reflectirt Aeste durch den Vordertheil des ossis petrosi in die Höle des Gehirns, als welche Nervgen unter der dura matre zu den receptaculis hinlaufen; ein anderes Aestgen aber schickt er in die Trommelhöle ab, um sich mit dem Aestgen des fünften Nerven-Paars zu anastomosiren, und sodann die chordam tympani zu formiren; und gehet ferner durch den aquaeductum Fallopii nach den äusserlichen Theilen des Ohrs, sich darinnen austheilend. Hiernächst ist auch noch ein äusserlicher Gehör-Nerve, so aus dem dritten Paar der Halsgewerbe-Nerven entspringt, mithin sowol zur Empfindung als zur Bewegung bestimmet ist, und, hinter den Ohren herauf steigend, einige Zweiglein nach dem Gehörgange zu den Muskeln und übrigen Theilen des tympani abgiebt, dessen übrige Portion aber sich zum auri externae, zum pericranio, und zu den musculis des ossis hyoidis, der Lippen und Augenlieder, auch zu den im Winkel zwischen dem Ohr und der untern Kinnbacke liegenden glandulis parotidibus hinläuft, und also auch den benachbarten Theilen die Connexion mit dem Ohre machet, und also dem Ohre eine Compatibilität wirket, wenn sothane Theile, sonderlich das Augenlied,

Schmer-

Schmerzen leiden; gleichwie die tuba Eustachii eine Communication des Mundes mit dem Ohre ertheilet.

6) Die Pulsadern, so sich im ganzen Ohre austheilen, kommen aus den arteriis carotidibus; die Blutadern aber gehen in die venas jugulares. Sie sind so fein zertheilt, daß viele davon mit blossen Augen nicht zu sehen sind.

7) Endlich befindt sich auch die eingeborne Luft wie in der Trommelhöle, also auch in den Cavitäten des Irrganges zur Propagation des Schalles (§. 66. n. 9.).

§. 69.

Der Zweck und Nutz dieser sehr künstlichen Structur des innersten Ohrs betrifft die Empfindung oder Vernehmung des Schalles, vermittelst des in diesem innersten Theile des Ohrs, und zwar sowol im Irrgange überhaupt, als insonderheit in den drey halbzirkelrunden Canälen und in der Schnecke, als gewölbigen felsenharten Theilen, so wunderbar ausgebreiteten weichen Gehör-Nerven. Wobey nicht ohne wichtige Ursache auf die krummen Züge dieser Theile zu reflectiren ist, weil die Erfahrung lehret, daß die krummen Linien zum Luftzuge, folglich auch zum Einschleichen des Schalles die bequemsten sind; und da diese felsigten Canäle an den äussersten Enden verschlossen sind, so kann es wol nicht anders seyn, als daß darinnen der Schall, wie in künstlichen Gewölben (§. 48. 51.) von den Seiten und Enden der Canäle und Wänden der Schnecke reflectiren, und sich dem darinn ausgebreiteten höchst empfindlichen Nerven-Gewebe imprimiren müsse.

Es ist aber hiebey zu merken, daß die zärtliche Empfindlichkeit desselben eine starke Anrührung nicht vertragen könne: weshalb die Natur den Irrgang so sorgfältig gebildet, daß der in tympano verstärkte Schall, aus demselben durchs ovale Fenster vorerst ins vestibulum, gerade zu als in einen Vorsaal gehen, demnächst aber zu den Seiten reflectiren müsse, und also seine Gewalt abgelegt habe, bevor er theils in die drey halbzirklige Canäle, theils gegen über in die obere Schnecken-Oeffnung eingehet. Und diese Ursache zeiget sich offenbar am runden Fenster, wogegen der untere

Schneckengang sich öffnet; denn es würde der im untern Schneckengänge ausgebreitete Nerve, weil dessen Oeffnung dem tympano gerade entgegen stehet, von dem ungebrochenen gewaltsamen Schalle betäubet werden, wofern nicht ein zartes Häutlein davor gezogen wäre, so diesen Schall moderirte. Wobey denn auch billig zu bewundern, daß der im Labyrinth vertheilte Gehör-Nerve sich in so viele Apartements oder gewölbige und gekrümmte Canäle nicht nur begeben, sondern darinn auch als ein zartes Netz oder Gewand ausbreiten müsse, um dem in der Trommelhöle gesammleten und verstärkten Schall, als der sich, seiner Natur nach, von selbst kreisförmig ausbreitet, zu seiner Wieder-Ausbreitung, Vertheilung und Verschwächung Raum zu geben, ihm seine Violenz zu benehmen, jedoch aber zu verfügen, daß er sich zwar sanfte aber doch genugsam den ausgebreiteten Nerven-Geweben imprimiren könne.

Wenn denn die Impreßion des Schalles in dem Nerven-Gewebe geschehen, und dasselbe die Sensation davon bekommen, so wird diese Sensation in dessen Substanz sofort ins Gehirn propagirt, so daß die Seele diese körperliche Impreßion, oder in den Nerven entstandene Veränderung vom Schalle sich imaginiret, und folgends durch ihre Zusammenreimungs-Kraft ein Urtheil von dem Wohl- oder Uebelklange und sonst andern Beschaffenheiten der Sachen fället, und hiernach die Wirkung in dem Willen äussert.

Wenn man nun bedenket, daß ein einzeler Schall nur einen Augenblick währet (vermöge der Erfahrung); so ist erstaunlich zu betrachten, was für eine grosse Geschwindigkeit hiebey vorgehe, wenn dis alles, was im Ohr geschicht im Moment bewirket wird, im Moment aber wieder verschwindet.

Ob nun die markige Substanz eines Nerven oder aber dessen integumenta, nemlich die meninges, die Empfindungs- und Bewegungs-Kraft des Nerven, sowol für sich, als in den Muskeln, Membranen, auch andern empfindenden und bewegenden Theilen des animalischen Leibes, beweise; und wie darinn das fluidum nerveum die Empfindungen und Veränderungen derselben der Seele: und diese ihre Wirkungen wiederum dem

Leibe

Leibe und dessen Theilen communicire und imprimire; oder weil die Nerven keine poros haben, worinn ein solches fluidum so schnell, als nöthig, und die Erfahrung zeiget, fortgehen könne, sothane Wirkungen in fibra motrice vivida gegründet seyn? Solches ist hier zu weitläuftig zu erörtern; und weil es hier nicht erfordert wird, so kann ich es hier füglich übergehen, zumal da diese Frage schon vor vielen Jahren von hiesiger Erlauchtesten Academie der Wissenschaften öffentlich zu Preise ausgesetzet, und darauf bereits An. 1753. der Dissertation des Herrn le Cat der Preiß darüber zuerkannt worden: als welches factum mich denn dieser Sorge und Mühe gänzlich überhebet, so daß ich mich darauf, als auf ante acta, kühnlich beziehen kann.

In Erklärung des modi agendi aber, was der Leib mit der Seele und wiederum die Seele mit dem Leibe für ein Commercium habe, theilen die Philosophi ihre Meinungen in drey Hypotheses; nemlich, Einige und zwar die Aristotelico-scholastici, und auch insgemein die Medici behaupten das systema influxus physici; Andere, als die Cartesianer, das systema causarum occasionatium; und noch andere neuere das systema Leibnitio-Wolfianum Harmoniae praestabilitae, deren Bestreitung ich denen Herren Philosophis überlasse.



Das V. Hauptstück.

Vom Empfange des Schalles, und dessen Hindernissen.

§. 70.

Nach anatomisch-physiologischer Betrachtung der Structur des Ohrs, als des Gehörs-Werkzeugs, wie es im natürlichen Zustande befunden wird, ist nun zu handeln von den Veränderungen, so durch das Anklopfen und Eindringen des Schalles in einem gehörig beschaffenen Ohre in Ansehung des Empfangs des Schalles vorgehe; sodann von dem Unterscheide der Wirkungen des Schalles in verschiedenen Vorfällen; und endlich zu zeigen, worauf es bey dem Empfange des Schalles hauptsächlich ankomme.

Den ersten Punkt betreffend, so bestehet solche Veränderung in Erweckung zur Selbstbewegung und Nachwirkung der gleichsam im Schlafe und Ruhe gelegenen Gehörs-Werkzeuge, oder zum Empfange des Schalles. Es ist demnach nicht genug zum Empfange des Schalles, daß das Ohr durchs Anstossen vom Schalle berühret werde, und sich dabey nur leidentlich, passive, verhalte, sondern es muß auch selbst eine Kraft besitzen, seine eigene elastische Mit- und Nachwirkung dabey auszuüben, oder den Schall zugleich thätlich, active, zu empfangen. Also ist das Wort Empfang oder Empfängnis, Perceptio, Conceptio, nicht in weiterm Verstande, vom blossen Erleiden eines Anschlages, sondern in engerm, von zugleich thätlicher Annehmung oder Mit- und Nachwirkung zu nehmen. Denn das Geben eines Wohlthäters wäre vergeblich, wenn nicht die Annehmung des Bedürfenden dabey statt hätte mit Anwendung der Gabe zum vorseyenden Zwecke; und gleichwie man von einem untauglichen Schwamme nicht sagen kann, daß er den vom Stahl und Stein an ihn geschlagenen Funken empfange, wenn er nicht dadurch entzündet worden ist; und wie in opere generationis dasjenige keine Conception genennet wird,

wird, wenn in coitu das semen virile nur in uterum gebracht ist, sondern wenn die partes genitales muliebres und sonderlich das ovulum seine Mit- und Nachwirkung bewiesen hat, den Saamen aufzunehmen und ihm die gehörige Gelegenheit und Materie zu seiner expansion zu verschaffen; also ist nothwendig zum Empfange des Schalles, daß die Werkzeuge des Gehörs ihre Mit- und Nachwirkung vollbringen müssen zum Zweck des Gehörs.

Daher will ich, was den zweyten Punkt (§. 70.) anlangt, zuvörderst einige Fälle setzen, da der Schall wirklich zum Ohr gebracht, aber doch davon nicht empfangen wird.

Ein wirklich Todter kann nichts empfinden, und also nichts hören, weil ihn der belebende Geist entwichen ist. Ein Erfrorner, Ertrunkener oder Erstickter höret gleichfalls nichts, obgleich die Structur seiner Ohren unverderbt ist, indem ihm nur die Empfindungs- und Bewegungs-Kraft durch die Erstarrung der Säfte und Gliedmassen gehemmet ist: wenn er aber wieder erquickt ist, so kommt, mit andern Kräften, auch die perception des Schalles wieder. Ein in starker Ohnmacht oder schwerem Gebrechen liegender siehet und höret, und überhaupt empfindet nichts, obgleich die Structur der Ohren unverletzt ist, wegen des allzustarken Krampfs, der das ganze genus musculosum eingenommen hat: wenn dieser aber nachgelassen hat, und sich der Mensch wieder erholet, so höret er nach wie vor, ohne daß zum Ohr specifice etwas gebraucht worden, völlig wieder. Ein gesunder Schlafender höret selten einen Schall, obgleich sein Gehörs-Werkzeug gesund ist, als womit, wenn er erwachet, wohl hören kann. Ein gesunder Wachender bekommt vielmals den Schall vom Glockenschlage u. d. gl. in seine Ohren, höret ihn aber jedoch wirklich nicht, weil er nicht darauf merket, wenn sein Gemüth auf was anderes emsig gerichtet ist. In diesem Falle sagt man insgemein, man habe es nicht gehöret; es sollte aber heissen, nicht gemerket oder attendiret. Die Attention aber ist keine Leibes- sondern eine Seelen-Wirkung, denn wenn die Seele sich keine Vorstellung von dem Empfundenen machet, so gehet die Empfindung ins eitele, und ist als nicht empfunden zu betrachten (§. 55.).

Wenn

Wenn man, ferner, Baumwolle oder dergleichen fest in die Ohren pfropft, so höret man wenig vom Schalle; geschicht aber dis mit den Fingern oder flachen Händen, so höret man, sonder äusserlichem Schalle, ein beständiges Sausen in den Ohren, welches sowol vom innern Pulsschlage in den Ohren, als von dem äusseren in den Händen sich rührenden bey Verstopfung der Ohren vernehmlichen Pulsschlage entstehet, als dessen Schlag, in dem Ohrgewölbe eingeschlossen, einen Schall erreget, der sich darinn mit dem innern Pulsschlags-Schalle vereiniget und ein confuses Getöse giebt (§. 48.): Und dis kann man daraus abnehmen, daß, wenn man bey Zuhaltung des einen Ohrs eine Stimme hervor bringt, diese im zugehaltnen Ohre weit stärker tönet als im offenen, zum offenbaren Beweise, daß die gewölbige Structur des Ohrs zur Verstärkung des Schalles und folglich zum Gehör vieles beytrage (§. 50.), auch, daß die Verstopfung des Ohrs, ex quacunque causa ein Sausen und Brausen im Ohr errege.

§. 71.

Im kränklichen Zustande des Ohrs giebt die Erfahrung, daß, wenn die äusserlichen benachbarten Theile grosse Schmerzen leiden, das Gehör davon leicht mit afficiret werde, wie man denn bey empfindlichen Augenschmerzen wahrnimmt, daß in solchem Falle, ob consensum generis nervosi & musculosi, die membrana und chorda tympani zur zitternden Bewegung mit einem Sausen angereizet wird, weil die membranösen und musculösen Theile des Gesichts, und sonderlich der Augenlieder, (als deren Empfind- und Beweglichkeit von den äusserlichen Gehör-Nerven §. 68. n. 1. mit abstammend) mit den Gehörs-Theilen connectiren. Absonderlich aber zeiget sich offenbarlich eine Hindernis am Gehör, wenn dem nächst benachbarten musculo temporali eine Beleidigung wiederfähret (§. 63.), denn, wenn dieser durch Contusion oder andere Inflammation von Flüssen, und vornehmlich vom sogenannten Ohrenzwange, schmerzhaft afficirt ist, (als wodurch die damit connectirenden empfindlichen Theile des äusserlichen Ohrs, und besonders des Gehörganges, samnt dem äusserlichen Hammer-Muskel und der sehr empfindlichen membrana und chorda tympani mit in

Ent-

Entzündnis, Geschwulst, Schmerz und Krampf gesetzt werden,) so entstehet solchenfalls ein schweres Gehör vom Sausen und Brausen im Ohre (§. 63. 67.), ohnerachtet die innersten Gehörs-Theile, und besonders der innere Gehör-Nerve, dabey unbeschädiget bleiben (§. 67.), indem für dem Sausen, als einem confusen stärkeren Schalle vom verstärktem Pulsschlage (§. 63. 67. 70.) der eindringende schwächere Schall nicht kann vernommen werden. Daher denn nicht zu verwundern ist, daß, so lange als sothanes Sausen in einem oder andern Ohre währet, man schwer höret, und folglich das schwere Gehör insgemein im Sausen und Brausen bestehet.

Daß nun das Ohrensausen, als ein confuser tiefer Ton, eine gemeine Ursache des schweren Gehörs und der Taubheit sey, erfahren diejenigen, so beständig bey stark brausenden Wassern oder andern starken Getöse wohnen, weil dadurch, als durch ein beständig anhaltendes grobes Getöne, ihre Schallempfangs-Theile allzusehr condensirt, unempfindlich und zur erforderlichen Bewegung untüchtig worden: dahingegen diejenigen, so allzunahe bey öftern starken Gestück- oder Büchsenschiessen sich befinden, ein anhaltendes Ohrenzischen oder Klingen, als einen sehr hohen oder feinen Ton, vernehmen (besage der Erfahrung), als welches eine Wirkung einer übertriebenen Spannung ist.

Hiernächst ist ein Unterscheid zu machen unter einem mit inflammatorischen Geschwulste verknüpften Krampfe, und einem mit einem oedematosen, eine Schwindung nachlassenden Geschwulste, begleiteten Krampfe, wenn er von einer übertriebenen Spannung herrühret, welcher Unterscheid aber, als res altioris indaginis, unter die observationes rariores medico-clinicas gehöret. Zu diesem Ende will ich einen besondern mir bekannten Vorfall von einem continuirlichen Ohrenzischen und Klingen, so, ohne einige Beschädigung der Gehörs-Werkzeuge, blos durch einen übertriebenen beständigen Magen-Krampf, der von einem vor vielen Jahren empfangenen Gifte nachgeblieben, gewirket wird, hier zum Beyspiel einführen, nemlich: der mit diesem Magen-Krampfe belastete ist hiedurch, neben andern Beschwerden, besonders mit einem beständigen Ohrenklingen incommodirt, mit dem sehr merkwürdigen Umstande, daß er allemal aus dem verstärkten

Ohrenklingen abnehmen kann, wenn sich der Magen-Krampf zu solchen Zeiten verstärkt hat; (als woraus zugleich die grosse energia des Magens in das genus musculosum der Theile des Leibes, als welchen er Kraft und Nahrung geben muß, erhellet: Jedoch ist wunderbar, daß dabey die Schärfe des Gesichts und der übrigen Sinnen unbeschadet bleiben; an den Muskeln der Arme und Beine, auch des Gesichts, und überhaupt des Leibes aber hat er das Ungemach, daß sie, einer nach dem andern, merklich schwinden, sich aber davon einigermassen wieder erholen, und ihre Stärke ziemlich beybehalten, auch vom Zittern noch frey sind, obgleich derselbe beynahe das 60te Jahr erreichet.) Dieses Ohrenklingen kann er auch deutlich vernehmen, wenn er die Ohren mit den flachen Händen zuhält, da er denn, neben dem vom Zuhalten des Ohrs zu hörenden Getöse, das Klingen, als ein Orgel-Tremulant vom Hand-Pulsschlage zitternd, vernimmt; auch ist hiebey besonders mit anzuführen, daß, wenn sich derselbe mit dem Finger etwas fest auf den musculum temporalem, bey einem Ohr wie bey dem andern, aufdrückt, das Ohrenklingen dadurch in dem Ohr der bedruckten Seite augenblicklich verstärket, und sobald der Druck ceßirt, auch das durch den Druck verstärkte Klingen im Moment wieder verringert wird, so daß es in seinem ordinairen Grade des Klingens fortfähret. Diesem beständigen Ohrenklingen ungeachtet aber kann derselbe dennoch ziemlich leise hören, und alle Schall-Klang- und Ton-Arten vollkommen unterscheiden, auch den schwächsten Schall in eben dem Tone, den er natürlich hat, vernehmen.

Diese Erfahrung nun ist ein bündiger Beweis von der (§. 63.) angeführten Einwirkung des Schlaf-Muskels ins Gehör; auch, daß dieses beständige Ohrenklingen lediglich und allein von dieses Muskels beständigen Krampfhaftigkeit herrühre, und gleichwol dabey die Gehörs-Werkzeuge unbederbt sind (§. 71.). Aus diesem Fundament habe ich nun nachher Bemerkungen bey Schwerhörenden gemachet, sie zu fragen, ob sie beständig ein starkes Sausen und Brausen in den Ohren vernähmen? und da sie diese Frage bejahet, so habe ferner Versuche angestellet, um zu erforschen, ob ihr Ohrensausen durchs Aufdrucken auf den musculum temporalem vermehret wurde, und vornehmlich, ob sich währendem Aufdrucken

durch

durch das verstärkte Ohrensausen auch die Taubheit vermehre? worauf sie denn gemeldet, daß durch das Ausdrucken sowol das Sausen, als insonderheit die Taubheit sich sehr vermehrt, aber auch beym Nachlassen des Bedruckens sich wiederum vermindert habe, und sofort wieder ordentlich sey.

Hieraus ist also zu folgern, daß, wenn in diesem Falle der krampfhaften Spannung des Schlaf-Muskels durch medicamenta abgeholfen werden könnte, so würde solchen Schwerhörigen mit Bestande können geholfen werden: da aber dieser Muskel sehr empfindlich und kräftig ist, und leicht in beständigen Krampf gesetzet werden kann; auch solcher Krampf schwerlich oder wol gar nicht völlig zu benehmen ist; so ist kein Wunder, warum diesen Schwerhörigen und gar Betäubten bis dato sehr wenig hat geholfen werden können, theils ex inscitia hujus phaenomeni, theils ex imbecillitate remediorum huic labi tollendae insufficientium.

§. 72.

Es giebt auch, obwol sehr selten, Krankheits-Zufälle, worinn die äusserlichen Gehörs-Werkzeuge durch Krampfhaftigkeit so heftig angestrammt werden, daß der Patient für Schmerzen vom lauten Schalle so zu sagen aus der Haut fahren will: daher die um ihn seynden im Zimmer auf Socken gehen müssen. Woraus zu schliessen, daß in solchem Zustande der tendo musculi temporalis, als der empfindlichste und dem Ohre näheste Theil, und die damit connectirenden musculösen Gehörs-Werkzeuge von der darinn stockenden Schärfe allzuempfindlich angegriffen, und mithin in so grosse Schmerzhaftigkeit versetzt werden. Was aber dergleichen flüßige und gichtige Anfälle, als worunter sich denn auch vielerley Gehörs-Krankheiten mit befinden, für Schmerzen und Unruhe bewirken, ist den Medicis practicis am besten bekannt. Daher auch diese vor andern vom Gehör aus der Erfahrung schreiben können.

Ist nun die Inflammation so stark und so weit eingerissen, daß, nebst dem musculo temporali und dem äusserlichen Ohre, auch die membranösen Theile des Gehörganges, sammt dem äusserlichen Hammer-Muskel und dem Trommelfelle in grosse Entzündnis, Schmerz, Geschwulst und Krampf

gesetzt ist; so leicht zu erachten, daß alsdenn durchs Sausen und Brausen das Gehör betäubet werde, indem sowol durch den spastice verstärkten und in der Trommelhöle vervielfältigten Pulsschlag ein mehreres Getöse im Ohr erregt, und an seinem Ausgehen aus dem Ohre verhindert wird, (wie beym verstopften (§. 70.) Ohre) ein starkes Getöse im Ohre vernommen wird (§. 70.); als auch durch die zitternde Bewegung des Trommelfells und darangefügten chordae tympani ein beständiges Schnurren, wie vom Leyrenbaß und Radschnur erreget wird, wofür, als für einen grossen confusen Getöse, ein schwacher ordentlicher Schall nicht kann vernommen werden (§. 64.). Und dieses kann man aus dem modo, wie es bey geringen rheumatismis hergehet, deutlich abnehmen. Denn, wenn die rheumatische Schärfe zu Zeiten das Trommelfell zur Spannung anreizet, so wird dadurch die chorda tympani, als welche eigentlich das Schnurren bewirket, gleichfalls angespannt und in ein Zittern gesetzt, so daß, ohne einem äusserlichen Schalle, zuweilen ein Sausen in dem afficirten Ohre entstehet, und eine Zeitlang anhält, sodann wieder eine Weile nachläßt, und hernach sich wieder von selbst einfindet rc. oder, welches merkwürdig ist, sich alsdenn gelegentlich mithören läßt, wenn ein Glockenschlag oder anderer durchdringender Schall, er sey hoch oder niedrig, jedoch gemeiniglich ein niedriger Ton, die Gehörs-Werkzeuge erreget, wobey denn das Sausen nicht mit dem Glockenschalle zugleich, sondern jedem Glockenschlage nachbrummet, und sodann wieder ceßiret, (wie ich an mir selbst öfters aufmerksamst wahrgenommen.)

Fast eben so verhält sichs auch mit dem Brummen oder Sausen im Ohr, wenn wir grosse Schmerzen am Augenliede leiden, da doch kein äusserlicher noch innerlicher Schall dabey vorhanden, auch keine andere Ursach als consensus & compassio partium der ist (§. 71.). Aus diesem modo agendi bey geringem Grad der rheumatischen Affectionen ist nun abzunehmen, was es mit dem aus dem Ohrenzwange entstehenden schweren Gehör und Taubheit für eine Bewandnis habe, nemlich, daß das Ohren-Sausen in weit höhern Grad getrieben wird, indem durch das Stechen, Reissen und schmerzhafte Krampfzüge der rheumatischen Schärfe, als wodurch ein Patient oftmals ganz von Sinnen kommt, die Entzündnis und Geschwulst

enorm

enorm wird, und mithin das Sausen und Brausen das Gehör ganz betäubet, woraus denn ferner folget, daß es alsdenn mit dem Gehör grössere Gefahr habe, und, wofern die Zertheilung nicht geschehen kann, sodann die Inflammation zur Suppuration komme, da denn nachher eine purulente und ichoröse Materie aus dem breßhaften Ohre ausfliesset, und zwar ziemlich lange anhaltend, wobey jedoch solche Patienten nicht so schwerhörig sind, als wenn dieser Ausfluß durch unschickliche Mittel verstopfet wird.

Es giebt auch zuweilen Exempel, daß einigen Schwerhörigen nur das Ohrenschmalz, insgemein nach vorhergegangener Inflammation und Schmerzhaftigkeit im Ohr, oder durch Unfleiß versäumter Reinigung, zu sehr verhärtet ist, als wodurch der Gehörgang dermassen verstopfet worden, daß deswegen der Schall nicht zum Trommelfelle kommen kann, und dies so lange, bis solcher Unrath ausgeräumet ist, worauf sie denn, (besage der Erfahrung) ohne irgend andern Gebrauch völlig wieder hören können, wie ich denn selbst dergleichen casum vor mir gehabt.

§. 73.

An denen von Kindheit auf Schwerhörigen oder sogenannten Taubgebornen, und nach ihrem Absterben Anatomirten hat man zuweilen wahrgenommen, daß ihr Trommelfell dicker als natürlich, oder auch an der äussern lamelle mit einer kränklich entstandenen Vorhaut bewachsen gewesen (wie Thom. Bartholin. in anatomia reformata angemerket): welches denn Ursachs genug ist, daß sie nicht hören können, indem der Schall nicht füglich durchdringen können, auch die Leichtbeweglichkeit desselben, und mithin die Activität zum Hören ceßiren müsse; obgleich dabey die innern Theile sowol der Trommelhöle als des Irrgangs kein Gebrechen gehabt haben. Denn die Natur schaffet insgemein Menschen und Thiere gesund: daß aber Gebrechen an ein- oder anderm Theile des Leibes entstehen, kommt mehrentheils von aussen durch Krankheit-machende Ursachen; und da die Menschen in ihrer zarten Kindheit bey der Wart- und Pflegung vielmals versehen und verwahrloset werden, so ists eine grosse Frage: obs wirklich taubgeborne Menschen gebe, oder ob nicht vielmehr in ihrer zartesten Kindheit, da sie ihre Gebrechen noch nicht von sich sagen können, ihr Gehör

verlohren gegangen sey? Ich will den Umstand der Mißgeburten, da per imaginationem matris depravatam eine transformatio partium geschicht, ausnehmen, und sodann das letztere membrum quæstionis behaupten. Denn daß man insgemein sagt, daß die sogenannten Stummen von Kindheit auf taub gewesen, hat wohl seine Richtigkeit, denn wenn sie kein Wort hören, so können sie auch keins nachsprechen. Gleichwohl aber finden sich doch zuweilen Stummen, (wie ich denn selbst einen gekennt,) so einige Worte, als Vater, Mutter rc. sprechen können, zum Zeichen, daß sie nicht in ihrer zartesten Kindheit, sondern schon etwas erwachsen und einige Worte angenommen haben, ehe sie taub geworden sind. Es folget also daraus nicht, daß sie schon im Mutterleibe taub gewesen, mithin taub geboren seyn müßten, sondern müssen, wie gesagt, in ihrer zarten Kindheit am Gehör Schaden gelitten haben, (welches aber insgemein nicht dabey gesagt wird, wenn von solchen Stummen die Rede ist, weil es die Eltern selbst nicht wissen, indem die Kinder nur durchs Schreyen ihre Schmerzen und Gebrechen ausdrucken können, die Umseynden aber nicht errathen können was ihnen fehlet, uud daher mehrentheils eine andere Ursache des Schreyens vorgeben, und aus Unverstand manches Kind in vielerley kindlichen Gebrechen versäumen, und wenn sie sonst keine Ursache des Schreyens anzugeben wissen, so muß gemeiniglich der Zahnhecke-Schmerz schuld haben, die Krankheit bestehe auch worinn sie wolle). Es würde sich aber die Ursache der Taubheit deutlich zeigen, wenn man entweder beym Leben die innere Structur des Ohrs und dessen Gebrechen besehen könnte, oder, da dis nicht angehet, öftere Gelegenheit als gewöhnlich ist, zur Inspection der cadaverum verstattet oder gegeben würde, da sich denn zeigen würde, daß die innersten Gehörs-Theile, besonders aber die Nerven unversehrt geblieben, als welche man doch mehrentheils pro causa surditatis anzugeben pfleget (§. 67.).

§. 74.

Es hat aber dennoch zuweilen Gelegenheit gegeben zur Oeffnung solcher Taubgewesenen, da denn der (§. 73.) angezogene Thom. Bartholinus in anatomia reformata p. m. 355. angemerket, daß bey Taubgewesenen ent-

entweder eine harte Kürste vom Ohrenschmalz vor dem Trommelfelle fest gesessen, oder von aussen noch eine Haut daran gewachsen, oder das Trommelfell zu dick und unbeweglich gewesen, oder endlich dasselbe zerfressen oder zerrissen befunden ist. Da denn an der Verdickung des Trommelfells die rheumatismi Schuld gewesen; an der Zerfressung desselben aber humores acres ichorosi oder auch Würmer, und an der Zerreissung entweder ein unvorsichtiger Stoß oder Stich durchs Trommelfell, oder ein allzustarker Knall zur Ursach anzugeben ist: daß aber Bartholinus diesfalls das Schwimmen unter den Wassern bestimmen will, scheinet der Erfahrung zu widersprechen, sintemal zu Halle in Sachsen die sogenannten Hallorum nicht nur eine ziemliche Zeit sich unter dem Wasser aufhalten, sondern auch sogar sehr oft von hohen Brücken in die Saale herabstürzen, ohne Schaden am Gehör zu nehmen; und wenn Bartholin ferner angedeutet, daß diejenigen, denen das Trommelfell zerrissen befunden, mehrentheils taub oder wenigstens schwerhörig gewesen sind: der Herr Heister in Compend. anatom. p. m. 294. (not. 60*.) hingegen aus dem Cheseldeno anführt, daß einem das Trommelfell sammt den ossiculis auditus ausgefault befunden worden, und dennoch solcher nicht sehr schwerhörig gewesen; (wobey aber nicht gemeldet sey, ob das andere Ohr gesund gewesen, und also damit hat können gehöret werden?) Ihm selbst (dem Herrn Heister) aber ein Casus bekannt, daß einem, dem die Gehör-Knöchlein ausgefallen, das Gehör gar vergangen sey; so zeiget sich hieraus, daß nur die Theile des tympani sind lädirt gewesen, und daraus ein schweres Gehör entstanden sey: dahingegen hat meines Wissens noch kein Anatomicus einiges Gebrechen an den innersten Theilen des Ohrs nemlich des Labyrinths, am wenigstens aber an den darinnen ausgebreiteten Nerven-Gewebe bekandt gemacht. Folglich muß die Haupt-Ursache der Disposition zum Empfange des Schalles nicht in der Beschaffenheit der im Irrgange befindlichen Gehörs-Theile, sondern in dem vorderen oder äusseren Gehörs-Werkzeugen, besonders aber in der gehörigen Constitution der zur Trommelhöle gehörigen Theile, allerdings zu suchen und zu finden seyn, welche denn, neben der gewölbigen Structur des innern Ohrs (§. 66. 67.) und der wirklichen Durchdringung des anstossenden Schalles durch das zarte Trommelfell in

die

die Trommelhöle und in die darinn befindliche eingeborne Luft (§. 66. n. 9.) hauptsächlich auf die zitternde Leichtbeweglichkeit oder Ansträmmung, und wechselsweise wieder Erschlaffung des Trommelfells und der daran haftenden chordae tympani, (vermittelst der daran geknüpften Sehnen der Hammer-Muskeln, allermeist aber der Activität des äusserlichen Hammer-Muskels,) bey Erklärung des Empfangs des Schalles zum Gehör ankommt, wie am Ende dieser Abhandlung mit mehrern gezeiget werden wird.

§. 75.

Diesemnach, da die Ursachheit des Schall-Empfangs im Ohr dem muskulösen und membranösen Geschlechte vorzüglich zuzueignen ist (§. 63. 67. 72. 74.); so ist nun drittens (§. 70.) zu untersuchen, was ein Muskel sey, wie er sich verhalte, und worinn seine Verrichtung und Wirkung bestehe?

Ein Muskel ist ein dunkelrother zur Bewegung bestimmter Theil des animalischen Körpers, und bestehet hauptsächlich aus fleischigen und sehnigen Fäsergen, so mit den von aussen hinzugekommenen Nerven, auch Blut- und Wasser-Gefässen, in ein zartes Häutlein eingehüllt sind. Die Structur eines Muskels besteht in rothen, fleischigen und weissen sehnigen, mit eigener Bewegungs-Kraft begabten Fäsergen, so durch ein cellulöses Gewebe mit einander verbunden und in verschiedene Fascicula eingetheilt, insgesammt aber in einer eigenthümlichen Haut eingehüllet sind, dergestalt, daß diese Bewegungs-Fasern sichtlich an einander liegend mit einer Cellulosität, (als worinn die Nerven, auch Blut- und Wasser-Gefässe, sammt dem aus dem Geblüte secernirten Fette belegen sind,) umgeben, und noch in zartere Fäsergen, so jedoch alle noch hohl sind, theilbar befunden werden; daher ein jedes Fäsergen dem ganzen Muskel ähnlich ist. Denn sie sind in der Mitte dicke, fleischig und roth, an ihren Enden aber dünne, fest, sehnig und weiß glänzend.

Wie nun überhaupt alle Theile des animalischen Körpers aus festen und flüßigen Theilgen bestehen, die flüßigen oder enthaltenen, mancherley Art, Säfte aber aus dem Blute (als rothen Kügelgen, so in der Circulation im serösen und gelatinösen Gewässer sich fortwälzen) (§. 11.) erzeuget

werden:

werden: die festen oder enthaltenden hingegen, als organische Körper, aus zarten Fäsergen zusammen gewebet sind, indem sie, als nervi, arteriae, venae, vasa lymphatica & lactea, ductus excretorii, tunicae & membranae, cellulae, ligamenta, musculi, tendines, glandulae, ungues, pili, cartilagines & ossa, zu Gesichte kommen, derer aller ihr Grund-Stoff aber ein fäseriges Wesen ist; so ist insbesondere ein Muskel aus zarten biegsamen Fäsergen construiret.

Eine Fasere, fibra, ist also der einfachste sichtliche Theil, particula similaris & simplex, länglich und dünne wie ein Faden, und bleibt entweder weich, woraus denn die geschmeidigen Theile entstehen, oder sie wird hart und formiret Knorpel oder Knochen. Ihrer Lage nach ist sie entweder gerade oder krumm, in die Länge oder Queere, ring- oder schraubenförmig gezogen, wie es die Conformation und Nutz des Compositi erfordert. Da nun die Fäsergen eines Muskels von den Nerven und Blutgefässen, so darein gehen, ihren Ursprung nehmen, so frägt sichs, was dies für Substanzen sind. Ein Nerve ist ein länglich runder, weißlicher, fäseriger, höchst empfindlicher Theil des Leibes, so aus der grossen oder kleinen Gehirnsmarkigen Substanz entsprossen, und entweder durch die medullam oblongatam oder spinalem ausgetheilt, mit den Gehirnhäuten, meningibus, umgeben, und in alle Theile des Leibes zu deren Empfind- und Beweglichmachung ausgebreitet ist. Seine Structur bestehet in längligen Fädengen, so dicht an einander liegen, und durch Querfäsergen mit einander verbunden sind. Sobald ein Nerve in einen Muskel tritt, so theilet er sich darinnen in unbeschreiblich kleine Aestgen in unterschiedlicher Direction durch den ganzen Muskel, so daß sie sich wegen der Subtilität vor unsern Augen darinn verlieren. Des Nervens Verrichtung in den Muskeln, Membranen und andern empfindenden und bewegenden Theilen ist, daß er denenselben die Empfindungs- und Bewegungs-Kraft mittheilet. Von des Nerven Kraft nun zu Hervorbringung der Empfind- und Beweglichkeit der Muskeln hat die Erfahrung gelehret, daß wenn ein Nerve vor dem Eingehen in den Muskel gebunden oder abgeschnitten worden, dadurch augenblicklich alle Empfind- und Bewegung des Muskels aufhöret; und wenn die Bindung bald wieder gelöset wird, sothane Kräfte sich wieder

äussern: Folglich muß die Empfind- und Beweglichkeit und also die Wirksamkeit des Muskels vom Nerven herrühren. Und, obgleich, wenn die zum Muskel gehende Puls-Ader gebunden und nicht wieder gelöset, oder gar abgeschnitten worden, der Muskel alsdenn auch paralytisch wird und abstirbt; so hat es doch damit eine ganz andere Bewandniß, weil die Bewegung des Muskels noch einige Zeit fortgehet, indem das Blut den Muskel nur im Stande erhält, daß er Wirkungen hervorbringen kann, und also zwar eine causa sine qua non, aber nicht efficiens motus muscularis ist; wie man denn auch siehet, daß, wenn die arterie des Muskels irritiret wird, davon keine sonderliche Veränderung noch Bewegung in dem Muskel verspüret wird: dahingegen, wenn der Nerve pungiret wird, sogleich motus convulsivi und andere schreckliche symtomata daraus erfolgen. Die Blut-Gefäße sind zweyerley, nemlich Puls- und Blut-Adern. Jene sind elastische pulsirende Canäle, und führen das Blut aus dem Herzen in die muskulöse Substanz ein, und zertheilen sich darinnen durchgehends: An ihren zartesten Enden sind die Blut-Adern, so das Blut aus derselben wieder zum Herzen zurück führen, als ein Continuum anhängig. Zur Seiten dieser Enden aber sind die lymphatischen oder Wasser-Gefäße, so wegen ihrer Engheit nicht den cruorem oder Röthe des Bluts, sondern nur das gelatinöse Gewässer davon in sich nehmen, und zum bestimmten Zweck der nutrition anwenden. Ausser diesen sind auch noch cellulöse Fett-Behältnisse, worinn die Fettigkeit, so sich von der gelatina abscheidet, abgeleget wird. Jedes Blut- und Wasser-Gefäß ist ein länglich-runder Canal, und bestehet aus einer Membrane, so aus vasculösen, cellulösen, musculösen, tendinösen und nervösen Fäsergen zusammen gewebet ist.

§. 76.

Man theilet den Muskel in den Bauch und zwey Enden, davon das eine der Kopf, oder Anfang, auch feste Punkt heißt, so am Knochen oder andern festen Orte angehängt ist, das andere aber der Schwanz oder zu bewegende Punkt, und insgemein die Sehne genennt wird; wenn aber diese sich wie eine membran ausbreitet, so bekommt sie den Namen aponeurosis.

Seine

Seine Verrichtung bestehet eigentlich in Zusammenziehung des Bauchs, wodurch die beyden Enden näher gegen einander gebracht werden, und dadurch wird der zu bewegende Theil, woran der Schwanz angeheftet ist, zum festen Theile angezogen. Diese Zusammenziehung werde nun erkläret, dem Ansehen nach, durch Zusammenschrumpfung nach Art der Regenwürmer, oder, der Beschaffenheit nach, durch Aufblehung der musculösen Fäsergen, wie sich eine Schweines-Blase, wenn sie aufgeblasen wird, erweitert, aber auch verkürzet; so ist inzwischen gewiß, daß dessen Bauch währender Wirkung etwas dicker wird, als wenn der Muskel in Ruhe ist.

Ob nun zwar etliche Muskeln, als die ringförmigen der Gedärme, weder Kopf noch Schwanz zu haben scheinen, so haben sie doch weisse Stellen, welche das Amt der Enden verrichten; da auch einige Muskeln bald mit dem Kopfe bald mit dem Schwanze ziehen, so ist der ziehende Theil zu solcher Zeit für den Kopf, und der angezogene für den Schwanz zu achten; auch ziehen einige Muskeln mit einander zusammen so zu sagen einen Strang; andere haben dabey noch eine aparte Verrichtung, so daß die daraus entstehenden Bewegungen der Glieder mannigfaltig werden: woraus erhellet, daß viele Bewegungen nicht sowol entstehen durch Contraction, als vielmehr durch Relaxation derselben am entgegengesetzten Orte. Ihre Fasern sind nach dem Zweck der bestimmten Verrichtung verschieden, in Ansehung der Directions-Linie entweder gerade oder krumm, oder quer durchgehend, oder ringförmig, oder schraubenzingig, und nach diesem Unterscheide der Ein- oder Vielförmigkeit der Fäsergen heissen die Muskeln entweder einfache oder zusammengesetzte, als an deren etlichen sogar auch gegenzügige Fäsergen angetroffen werden, so daß es scheint, als wären sie aus unterschiedlichen kleinen Muskeln zusammen gefügt, und jemehr dergleichen in einem Muskel beysammen sind, je dicker und stärker ist er. Es sind auch einige Muskeln so situirt, daß sie einander helfen, dergleichen die beugenden oder ausstreckenden der Arme und Beine sind, und diese können congeneres oder socii genennt werden: dahingegen andere, so zu Gegen-Verrichtungen bestimmt, an ihren Gliedern befindlich sind, Antagonisten heissen, und wenn beyderley Gattungen zugleich wirken, so machen

sie das Glied starr und unbiegsam, und diese Wirkung heißt der motus tonicus: wenn aber der Muskel nicht in Verrichtung oder Bewegung ist, so sagt man, der Muskel ruhet.

§. 77.

Die Veränderungen so wir in dem Muskel, wenn er wirkt, wahrnehmen, bestehet in folgenden Punkten: 1) die Bewegungsfasern werden runzlig, und verlieren ihre Glätte an der Oberfläche; 2) der Bauch schwillt auf, und wird allenthalben dicker, auch härter, und seine Härte verändert sich nach Proportion der Stärke seiner Wirkung, und diese Dicke und Härte dauret so lange, als seine wirkende Kraft nicht unterbrochen wird; 3) die Flächsen oder Sehnen verschrumpfen sich nicht, sondern kommen nur näher gegen einander, so daß der Muskel im Zusammenziehen sich verkürzt.

§. 78.

Die Gelegenheits-Ursache zu den Wirkungen der Muskeln kann in statu naturali sano nicht in der Structur des Muskels liegen, sonsten müßten die Muskeln in beständiger Action seyn, wie in statu accidentale morboso z. E. im Hände- und Halszittern bey etlichen Alten geschieht, und es wäre also nicht möglich, daß wir die Wirkung der zur willkührlichen Bewegung bestimmten Muskeln nach unserm Gefallen anheben, vermehren, vermindern und unterbrechen könnten, da denn gleichfalls bey der Wirkung der zur natürlichen Bewegung geordneten Muskeln keine Veränderung wäre: Sie muß also gesuchet werden in etwas, so von aussen in den Muskel gebracht wird, und welches da und weg seyn kann, und folglich etwas seyn, so eine Reizung entweder zu willkührlicher oder zu natürlicher Bewegung machet.

Aus diesem Unterscheide der Bewegungs-Ursache fliesset nun, daß die Muskeln einen verschiedenen Zweck zu ihrer Bewegung haben, und da zeiget sich in der Erfahrung, daß einige ihre Verrichtung ausüben zum Umlauf des Geblüts und anderer Säfte zu Erhaltung des Lebens und der natürlichen Structur des animalischen Leibes, als wohin hauptsächlich die

Bewegung des Herzens auch der Verdauungs- und Ausscheidungs-Eingeweide, und mehrer anderer Theile des Leibes gehören, und diese werden actiones seu motus vitales oder naturales genennet, und sind dem Willen der Seele nicht unterworfen, daher sie auch motus involuntarii heissen. Andere richten sich in ihrer Bewegung nach dem Willen der Seele, und haben daher den Namen der willkührlichen oder animalischen Bewegungen, und heissen daher motus animales & voluntarii, als da sind die Muskeln der äusserlichen Gliedmassen, weshalb zu deren Verrichtungen die Glieder gelenkig und biegsam geschaffen sind; noch andere aber richten ihre Bewegungen nach beyden Zwecken zugleich, daher werden deren Bewegungen vermischte oder motus mixti benahmet; dergleichen sind die Muskeln, so zur Respiration oder Athemholen bestimmet sind.

Diejenigen Muskeln nun, so die willkührlichen Bewegungen machen, empfangen ihre Nerven vom cerebro oder medulla spinali; die aber, so unwillkührlich bewegen, nehmen sie aus dem cerebello; und die, so beydes zugleich verrichten, bekommen sie vom cerebro und cerebello zugleich, als welche beyderseits in der medulla oblongata zusammen kommen, und sich hernach paarweise entweder durch die medullam oblongatam oder spinalem in die Glieder des Leibes austheilen.

§. 79.

Da nun der innere Gehör-Nerve aus dem cerebello vermittelst der medulla oblongata als das siebente Paar in Cranio entspringet, und dessen langer harter Stamm die chordam tympani constituiren hilft, auch sich in die übrigen musculösen und membranösen Theile des tympani, und denn weiter ins äusserliche Ohr dispergirt, und denselben sensum & motum mittheilet (§. 68. n. 5.); so folget, daß die Empfindlichkeit und Wirksamkeit dieser muskulösen Theile ad motus naturales gehöret, und mithin dem Willen der Seele nicht unterwürfig ist (§. 78.), und folglich äussern diese Theile, absonderlich die Hammer-Muskeln, ihre Veränderungen oder Leidenheiten und Thätlichkeiten ex necessitate quadam naturali, und sind also deren actiones haupsächlich unter die actiones naturales zu rechnen, mithin richten sie ihre Bewegungen bloß nach den vorhergegangenen Empfindungen

 vom

vom Anstosse des Schalles, und daher gilt bey ihnen der philosophische Grundsatz des Gesetzes der Bewegung, daß auf eine Empfindung immer eine Bewegung erfolget, die ihr proportional ist; und obzwar das äusserliche Nerven=Paar aus der medulla spinali abstammet (§. 68. n. 5.), so daß es scheinen mögte, als ob diese Bewegungen auch einigermassen mit vom Willen der Seele dependiren mögten, so ist doch die zum Ohr gehende Partie so schwach, daß er nicht einmal vermögend ist das äusserliche Ohr zu bewegen, geschweige denn im Ohre nach Willkühr der Seele zu wirken.

§. 80.

Aus bisherigem erhellet nun, was der Schall sey (§. 2. 3.), und wie er entstehe (§. 6. 10.), auch fortgehe (§. 14=16.) und im Fortgange entweder vermittelst verschiedener Instrumenten durch Zusammenhaltung verstärkt, und zu vielerley Schall= Klang= und Ton=Arten modificirt (§. 24-33.); oder sofort in der freyen Luft zertheilt (§. 34=45.), gegen die Objecta schlagend, theils zurück pralle und wiederschalle, und zwar von einigen in der Nähe durch die repercussion vervielfältigt eine Resonanz gebe (§. 48=51), von andern aber in der Ferne nachschalle und zum Echo werde (§. 52=53); theils aber daran gesammlet (§. 54.) und aufgefangen werde (§. 61. 65. 67.), und sonderlich im gehörig beschaffenen Ohre durch sein Anstossen, Anschlagen oder Anklopfen die Gehörs=Werkzeuge zum Zweck seines Empfangs und Vernehmens oder zur Nachwirkung erwecke (§. 65=70.), insonderheit aber dadurch das Trommelfell vermittelst der Gehörbeinleins=Muskeln zitternd mache (§. 66. n. 1. & 6. 70. 75. 79.), auch selbst, sammt seiner erlangten Modifications=Art, durch das Trommelfell in die Trommelhöle eindringe (§. 67.), mit Zurücklassung der äussern Luft sich in die innere insinuire (§. 66. n. 9.), und darinnen durch die repercussion von den Seitenwänden dieser Höle vielfältig verstärket werde (§. 67.); und sich sodann denen im Irrgange ausgebreiteten Gehör=Nerven, als den hauptsächligsten Empfindungs=Theilen imprimire (§. 68. 69.) und endlich vernommen werde (§. 69.). Und wenn es mir erlaubt ist, die bisherige weitläuftige Erzählung vom Schalle und dem Gehör kürzlich parabolisch vorzustellen; so ist der Schall der rechte Luft=Courier, ja selbst der geflügelte Mercurius, als der im Moment

ment aus der Luft geboren und darinn erzogen auf den Fittichen des Windes, als seinem Pegasus, entweder nackend und bloß, oder von seinen Freunden zierlich geschmückt in aller Welt Gegenden zugleich ausfliegt, um daselbst Botschaft von den Geschichten seiner Heimath zu überbringen: wo es ihm nun zu weit ist, da vermattet und verlieret er sich gar; wo er auch keinen guten Wind und Wetter hat, da kommt er auch nicht weit; trifft er unterwegs nahe oder ferne Gegengebirge und Mauren, so erzählt er da zwar seine Historie, marschirt aber eilig wieder zurück, und erzählt sie zu Hause noch einmal, wiewol ziemlich abgemattet; findt er unterwegs hie oder der Palläste, so wegen innerlicher Landes-Unruhe versperrt sind, und wo der Pförtner und Thürhüter aufgebracht und erzürnt Thor und Thür verriegelt, und ihm mit grossen Lerm begegnen, so kommt er da auch nicht gut an, weil er sein eigen Wort nicht hören, noch weniger die Einwohner sein Anbringen vernehmen können: kommt er aber endlich, jedoch überall zugleich, an ruhige offene Pforten, so jagt er eiligst ein, und nach in der Pforte und Eingange genoßner Erquickung, klopft an, und erschüttert die Hausthür, läßt sein Pferd draussen, dringt durch, setzt sich auf ein ander Pferd, und erzählt sofort denen in verschiedenen Zimmern wohnenden Bedienten sein Anbringen mit zitternder Stimme, und in dem Augenblick verschwindet er; diese aber referiren dis sofort ihrer Herrschaft, welche denn darüber deliberiret und Ordres ausstellet.

Und hiemit vermeine ich nun die Vorarbeit vom Schalle und vom Gehör absolvirt zu haben: wende mich also endlich zur Haupt-Sache.



Das

Das VI. Hauptstück.

Vom Hören des Schalles,

oder wie eigentlich das Hören geschehe, auch worinn die Verhinderung des Hörens insgemein bestehe, nebst den Beweisen der angeblichen Gehörs-Erklärung.

§. 81.

Nun ist noch übrig, nach der eigentlichen Absicht und Anlaß der Preisschrifts-Aufgabe zu erklären oder zu zeigen, worauf der Empfang des Schalles hauptsächlich ankomme, und wie eigentlich das Hören des Schalles geschehe, oder nach den eigenen Worten Einer Erlauchtesten Academie zu reden: Man verlanget die Erklärung des Gehörs, (zu geben) und zwar auf diejenige Art, wie der Empfang des Schalles, kraft der innerlichen Structur des Ohrs, hervor gebracht wird.

Solches wird denn, nach meinem wenigen Ermessen, in folgender Deduction bestehen. Soll der an das Ohr, als das zum Empfange des Schalles eigentlich bestimmte Gehörs-Werkzeug, anschlagende und eindringende Schall, vermittelst der Gehörs-Kraft vernommen werden; so muß das den Schall aufnehmen sollende Ohr eine solche Beschaffenheit haben, welche ihn gehörig zu empfangen vermögend ist.

Das innere Ohr nun ist eine vielfache feste Höle oder Gewölbe (§. 62.), woran das äussere Ohr (§. 62.) als ein muschelförmiges extensum exterius concavum, die in der Luft zerstreueten Schall-Theilgen, so daran schlagen, versammlet und in den Gehörgang (§. 65.) einleitet (§. 54. 62.).

Durch des Schlaf-Muskels, musculi temporalis (§. 63), als des Pförtners der Vorhofs-Höle, krampfhafte Gewalt aber können die innern Gehörs-Theile verhindert werden, den Schall gehörig zu empfangen. Denn ist derselbe inflammirt, angeschwollen, oder sonst schmerz- und krampfhaft, so machet er in den Membranen des Gehörgangs, und sonderlich im äusserlichen Hammer-Muskel, als dem Thürhüter der Trommel-

höle

höle und dem damit verknüpften Trommelfelle, und der chorda tympani, auch den Sehnen der übrigen Hammer-Muskeln, und den, die Trommelhöle bekleidenden, zarten Häutgen, vermittelst des krampfhaft verstärkten Pulsschlages im Gehörgange, und sonderlich der Trommelhöle ein gewaltiges Getöse von Sausen und Brausen, als wenn sie verstopft wären (§. 63. 71. 73. 74.), und daher können die Nerven, als die Einwohner der innersten Höle (§. 68. 69.), dafür, als für einem starken Getöse den schwachen Schall nicht empfinden, [gleichwie man für dem Scheine des grossen Sonnen-Lichts ein kleines Licht kaum brennen, vielweniger leuchten sehen, auch für einem starken Glocken-Geläute oder anderm grossem Tumult sein eigen Wort nicht hören, geschweige einen andern schwachen Schall vernehmen kann, (vermöge der Erfahrung und §. 72-74.)] und betäubet also das Ohr, wo nicht ganz und gar, dennoch grossentheils: Ist aber derselbe gesund und geruhig, so kann der mit seinen unterwegs erlangten Schall- Klang- und Ton-Modificationen bekleidete eindringende Schall in dem Gehörgange, als einem elliptischen Cylinder, worinn er vermittelst eines aus 2 centris zusammen gezogenen Schwibbogens (§. 51.) dieser engen Röhre concentrirt und vernehmlich gemacht (§. 65.), ungehindert forteilend, an das aufgespannte Trommelfell (§. 66. n. 1.) anschlagen, dasselbe zitternd machen, ja gar dadurch mit allen seinen Qualitäten in die Trommelhöle eindringen (§. 67.).

Ob nun gleich der Schall an und für sich selbst, als eine elastische Aeusserung der geprellten und fortprellenden Luft (§. 2.) das zarte Trommelfell augenblicklich penetriren kann; so kann doch sein vehiculum, oder Luft-Körper selbst, nicht substantialisch mit dadurch dringen (exemplo der Schweinsblase §. 9.): Wie nun kein Schall ohne Luft entstehen kann (§. 13), also kann auch der entstandene Schall ohne Luft, als seinem vehiculo, nicht fortgehen (§. 14.); mithin, wenn in der Trommelhöle und im Irrgange keine Luft eingeboren wäre, als worein er sich augenblicklich insinuirte, so könnte er sich auch in der Trommelhöle nicht ausbreiten, noch weniger durch die Resonanz verstärken, am wenigsten weiter in den Irrgang fortdringen (§. 67): So aber ist nun, sobald er, sammt seiner unterwegs anerlangten Modifications-Art, durchs Trommelfell durchgedrungen, die

innere eingeborne Luft, dessen neues corpus excipiens worden (§. 66. n. 9. 67.). Wenn er nun zugleich im Anschlagen das zarte sehr empfindliche und tösend machende (§. 72.) sehr elastische Trommelfell nach der Trommelhöle hineinbeuget, so stoßt er es mithin an die straff daran hergezogene sehr empfindliche chordam tympani, und erreget dieselbe zum Zurückprall, und also zur Erschütterung, und folglich zur Verstärkung des eingedrungenen Schalles in der Trommelhöle zum Schnarren (§. 66. n. 2. 72.); wie, wenn man an einen Kamm ein Blätgen Papier nur lose anlegt, und sodann gegen den Kamm singet, das Papier, am Kamme schnarrend, den Schall nachdrücklich, jedoch dabey lieblich, verstärket; mithin da dieser Schall in der Trommelhöle als einem Gewölbe geschicht, so muß davon durch die Resonanz das Getöse verstärket werden. Nach Art einer künstlichen Trommel, woran die am Resonanz-Boden her straff angezogene dicke Darm-Saite durch das Schnarren den Schall verstärket, und dadurch Gelegenheit giebt, daß die Luft desto stärker an die Seiten-Wände anschlage, sofort aber durch deren Elasticität repercutirt, und mithin durch sothane Schütterung sowol die innere als äussere Luft zur Schall-Verstärkung angeprellet werde (§. 49.).

Daß aber in dieser natürlichen Trommelhöle nothwendig ein grosses Getöse (wie in einer künstlichen Trommel oder Pauke) entstehen müsse, erhellet aus dem Versuche, wenn man ein oder anderes Ohr mit dem Finger verstopfet, oder mit angedruckter flachen Hand feste zuhält, und alsdenn eine Stimme von sich giebt, da denn im zugehaltenen Ohre die Stimme weit stärker und gewölbig schallet als in dem unzugehaltenen Ohre; und eben dies zeiget sich auch durch ein (ohne Beyschall der Stimme) vor das Ohr gehaltenes See-Schneckenhaus, als wovon man spasweise zu sagen pflegt, daß man dadurch die offenbare See brausen höre, indem das aus dem Ohre herausfahren wollende Pulsschlags-Getöse, dadurch in seiner Freyheit sich zu zertheilen verhindert, sich allerdings durch die Resonanz in der Höle des Ohrs verstärket (§. 48. 50. 70.).

Es entstehet demnach durch das Eindringen des Schalles im tympano ein Getöse: da aber das Trommelfell sehr zart ist, und durch gewaltiges Anschlagen eines starken Schalles leicht zu tief eingebogen oder gar zerrissen

werden

werden könnte; so hat die Weisheit Gottes in Formirung der Gehörs-Werkzeuge durchgehends drey Gehörbeinlein, als Hammer, Amboß und Steigbiegel (§. 66.) geschaffen, so ihm zur Unterstützung dienen; und damit diese solchen Zweck erreichten, so ist der Hammer mit drey Muskeln versorget, deren Sehnen mit dem Trommelfell in Connexion stehen, als welche auch dazu dienen, daß das Trommelfell in eine zitternde Bewegung gesetzet wird (§. 67. und wie im folgenden durch die Erfahrung soll erwiesen werden).

Soll nun der Schall ordentlich und vernehmlich empfangen und empfunden werden, so muß die membrana tympani, wie beym künstlichen Trommelfelle, vom Anschlage des Schalles elastisch zittern, und also ihre Nachwirkung, vermittelst der dazu dienenden Hammer-Muskeln, lebhaft beweisen (§. 66. n. 1. 6. 67. 70. 75. 79.). Indem also der Schall durch den Anstoß an das Trommelfell dasselbe einwärts beuget, so wird dadurch zugleich der äusserliche Hammer-Muskel, (als dessen Sehne am Mittelpunkte der innern Seite des Trommelfells, und zugleich an den mittlern dickern Fortsatz des Hammerstiels angeheftet ist,) zu kurz, und mithin im Moment gezerret, und vermöge des Gesetzes der, einer gehabten Empfindung gemässen, Bewegung der natürlich-wirkenden Muskeln (§. 79.) zieht er sich zusammen, und folglich durch seine Verkürzung das mit seiner Sehne verknüpfte Trommelfell wieder nach vorwärts zurück, und, da es durch den Anstoß des Schalles gebogen und noch stärker als natürlich angestrammt, so relaxirt ers und machet es schwankend: da aber der in der Trommelhöle befindliche krumme Hammer-Muskel seine Sehne an den längsten Fortsatz des Hammerstiels attachirt hat, so wird dadurch auch dieser Muskel gezupft, und folglich zum plötzlichen Zusammenziehen irritirt, so daß er das Ende des Hammerstiels nach sich ziehet, und vermittelst dieses Hebels den Hammerkopf vom Amboß etwas abziehet, als wodurch denn augenblicklich der sogenannte innere Hammer-Muskel, welcher seine Sehne an des Hammers Nacken befestiget, angezogen und zum Zurückziehen des Hammerkopfs genöthiget wird. Durch diese actiones und contra actiones nun wird das Trommelfell in ein Zittern und Beben vom Anstoß des Schalles gesetzet, auch darinn erhalten so lange, als der Schall währet.

(§. 6. 36. 66. n. 6.) Wenn aber der vordere knorpliche und bewegliche Theil des Gehörganges durchs Zuschlucken oder starkes Hohjähnen stark beweget wird, so schläget der Hammerkopf wirklich auf den Amboß, und erreget ein Ohrenknacken (§. 64. 67.), als wobey der Amboß und der daran gefügte Steigbiegels-Kopf gerückt wird; und da dieser letztere einen Muskel hat, welcher durch diesen Ruck gezupft wird, so hebet er den Kopf des Steigbiegels ein wenig auf, wodurch sodann dessen Fuß an das ovale Fenster, als wogegen er lieget, gedrenget wird.

Da nun der in die innere Luft insinuirte, und in der Trommelhöle durch die Resonanz verstärkte Schall, vermittelst seiner elastischen Fortbewegungs-Kraft, weiter durchs ovale Fenster und durchs Vestibulum in den Irrgang gehet, so schwingt er sich seitwärts theils in die drey halb cirkelrunde beinerne Canäle, theils gegen über in die obere Oeffnung des Schneckenhauses oder Schnecke, und imprimirt sich sanfte denen darinnen ausgebreiteten zartesten Geweben des kurzen weichen Gehör-Nerven; theils aber dringt er durch das, hinter dem runden Fenster vor die untere und kleinere Oeffnung der Schnecke vorgezogene, zarte Häutlein, und imprimirt sich gleichfalls sanfte dem darinnen ausgebreiteten zarten Gehör-Nerven (§. 69.), um sich denenselben empfindend zu machen, als welche Empfindung sodann augenblicklich vermittelst des Nerven der Einbildungs- oder Vorstellungs-Kraft der Seelen insinuiret, und sodann das Hören genannt wird; da denn die Seele ihre übrigen Operationes darnach einrichtet (§. 55.). Da nun ein simpler Schall nur einen Augenblick währet (§. 6.), und auch nur einen Augenblick gehöret wird (per experientiam); so folget, daß sothane Bewegungen der Gehörtheile alle zugleich augenblicklich geschehen.

§. 82.

In Absicht nun auf den Empfang des Schalls in der Trommelhöle, ist also bey gesunden Ohren das Trommelfell die Thür, und die Chorda tympani der Thür-Riegel; der äusserliche Hammer-Muskel aber der Thürhüter und Haupt-Regierer des Trommelfells und dessen chordae tympani zum Empfange des Schalles, indem er das officium eines sphincteris durch Relaxation der Spannung zur zitternden Bewegung

gung des Trommelfells auf der Mündung der felsigen Substanz der Trommel verwaltet.

Von den sphincteribus aber ist aus der Physiologie bekannt, daß dieselben lediglich aus muskulösen Fäsergen bestehen, und dazu geordnet sind, die Oeffnungen, wodurch andere Körper ein- und ausgelassen werden müssen, zu erweitern und nachhero wieder zu schliessen, wie man dieses deutlich siehet an den sphincteribus, deren Bewegungs-Kraft willkührlich ist, z. E. an den Augenliedern, Lippen, Kehlendeckel, u. dgl. solche Kraft aber den musculis ex vitalitate agentibus dergestalt verliehen ist, daß sie ex necessitate quadam naturali agiren müssen, so daß auf jede Empfindung immer eine Wirkung erfolget, die ihr proportional ist (§. 79.). Ob nun zwar zu den zwey hauptsächlichsten äusserlichen Sinnen, als dem Gesicht und Gehör, nicht nöthig war, daß eine wirkliche Oeffnung der innern Thüre zu der eigentlichen Empfindungs-Werkzeugshöle geschähe, allermassen diese Thüren als zarteste durchsichtige Häutlein, so beschaffen sind, daß am Augapfel die tunica albuginea und cornea so pellucide ist, daß der Lichtstrahl dadurch ungehindert ins Auge hinein dringen; im Ohr aber das Trommelfell so zart ist, daß der Schall sammt seiner Modifications-Art dadurch dringen kann in die Trommelhöle; so war dennoch, nach dem weisen Rath des Schöpfers, nöthig, daß am Auge, neben den Augenliedern, als dessen Pförtner, zu Verhütung äusserlicher Beschädigungen, ein aparter Thürhüter, nemlich die fibrae musculares pupillae zur Formirung einer camerae obscurae im Auge bestellet würde, damit der Augen-Nerve nicht allzuviel Licht bekomme, welches ihn hinderte, die objecta zu erkennen (secundum principia optica); und am Ohr, (neben dem musculo temporali, als dem Pförtner,) zum Bewahrer der Thüre der Trommelhöle, nemlich des Trommelfells, als des eigentlichen Empfangs-Werkzeugs des Schalles, der äussere Hammer-Muskel gesetzet würde, damit der zu stark anschlagende Schall dasselbe nicht allzusehr in die Höle hinein beugte und verzerrete oder gar zersprengete; zugleich aber zu Formirung eines ordentlichen und vernehmlichen Schalles dessen elastisches Zittern dirigirte; so wie es der Stärke und übrigen Beschaffenheiten des Schall-Eindruckes gemäß ist (§. 79.).

Dieser Endzweck erhellet nun augenscheinlich aus seiner wunderbaren Lage (§. 66.); denn sein Kopf und Bauch befindet sich oben im Gehörgange, und also ausserhalb der Trommelhöle; und attachirt seine Sehne an die lamellam internam des Trommelfells, so daß sie zwischen dem Trommelfelle und der Mündung der Trommel herabläuft, und sich an den Mittelpunkt des Trommelfells und zugleich an die Mitte des Hammerstiels anheftet, um dadurch das Trommelfell und zugleich den Hammer zu aller möglichen Beweglichkeit schwebend zu machen, und die übrigen Hammer-Muskeln sammt dem Steigbiegel-Muskel anzureizen, und dieselben als seine Gehülfen zu desto füglicherer Mitwirkung zu gebrauchen, und darnach diese Gehörknöchlein, als die Stützen des Trommelfells und dieser Muskel-Sehnen, zu dirigiren.

§. 83.

Nun komme ich endlich auf den Beweis der (§. 81.) gegebenen Deduction von der Art und Weise wie das Hören geschehe, auch wie es verhindert werde; und was eigentlich den Empfang des Schalles bewirke.

Daß erstlich der Empfang des Schalles, in Betracht des Gehör-Vermögens in einem gesunden Ohre, vorzüglich durch das Trommelfell und dessen elastische zitternde Bewegung, vermittelst der Regierung des äusserlichen Hammer-Muskels, geschehe, beweise ich einestheils a priori durch die Structur der Trommel (§. 49.). Wenn auf eine Trommel oder Pauke kein Fell aufgezogen oder straff genug aufgespannt wäre, was würde sie für ein Getöse geben, und zur Schall-Erregung nutzen? Gewiß wenig oder nichts! wenn also objiciret würde, daß, gesetzt (§. 81.), der Schall durch das Trommelfell in die Trommelhöle eindringen soll, also nichts daran gelegen wäre, ob das Trommelfell da wäre oder nicht? denn man würde deshalb doch hören können. So dienet zur Antwort, daß sodann die Structur des tympani destruiret wäre, wie denn Thom. Bartholinus (§. 74.) aus der Erfahrung meldet, daß casus vorhanden, wo das Trommelfell zerrissen, und das Gehör, wo nicht ganz vergangen, dennoch sehr schwer worden sey; und Herr Heister (ibidem) aus eigener Bemerkung anführet, daß, da das Trommelfell sammt den Gehörknöchlein ausgefault,

fault, das Gehör vergangen sey: Ich schliesse daher mit dem dicterio philosophico: Cessante causa (perceptionis soni) cessabit & effectus (auditus). Ja man kann es an dem Trommelfelle selbst bemerken, wie nöthig es, sammt seiner elastischen Aufgespanntheit zum Vernehmen des Schalles sey, denn wenn man mit einem Stiele daran stoßt, so höret man nicht nur ein starkes Getöse im Ohre, sondern man bekommt auch einen unerträglichen Schmerz davon, und also kommt es auf die lebendige elastische Kraft des gehörig gespannten Trommelfelles vorzüglich an, wenn ein Getöse in der Trommelhöle vom Anstosse oder Anrührung entstehen soll: da aber dies der Zweck dieses corporis organici nicht ist, mit einem soliden Körper nur dran zu rühren, geschweige dran zu stossen, vielmehr erfordert wird, daß nur die subtile elastische Schall-Luft mäßig daran schlage. Also ist nothwendig zum Schall-Empfange, daß das Trommelfell gehörig constituirt sey, und vermittelst der Hammer-Muskeln in eine elastisch-zitternde Bewegung komme, wenn der Schall daran stoßt.

Und wie die Erfahrung der Haupt-Richter der Wahrheit unserer Gedanken ist (per consensum Philosophorum); so ist nöthig, auch a posteriori durch Erfahrungs-Vorfälle diesen Satz zu bewähren: Und dies kann um so überzeugender geschehen, an Exempeln vom Gegensatz der Gesundheit, nemlich an der specifice verstärkten Empfindlichkeit eines in etwas durch rheumatismos mitiores afficirten Ohrs, (dergleichen stärkere sehr oft durch Entzündnis, Angeschwollenheit und Schmerzhaftigkeit das Gehör betäuben §. 71. 72.), [als womit ich auch zugleich den Mittelsatz meines am Titelblate dieser Abhandlung befindlichen Symboli, nemlich quod status sanus non semper rite possit cognosci absque oppositione status morbosi &c, und dies insonderheit qua modum agendi, bestätige.] Es ist nemlich eine in der Erfahrung sattsam gegründete Sache, daß wenn ein Theil des Leibes gesund ist, so fühlet er von einem geringen Anstoß oder Bedruckung nicht so leicht einen Schmerz, als ein solcher Theil, der bereits für sich schon schmerzhaft ist; und da (vermöge des philosophischen Grundsatzes §. 79.) auf eine jede Empfindung immer eine Bewegung folget, die ihr proportional ist; so wird auch ein gelinde schmerzhafter mit oder nach agiren sollender Theil die Werkthätigkeit des anstossenden Dinges viel empfindlicher wahr-

nehmen,

nehmen, als ein gesunder und unschmerzhafter Theil: daher denn auch folget, daß man mit einem schmerzhaften Gliede nicht wohl arbeiten kann; mithin, wenn solcher Theil eine Schwäche, und sonderlich durchs Zittern, zeigt, dieselbe nicht sowol von einer Entkräftung, als vielmehr von Verabscheuung der Schmerzen so von Anstrāmmung sothaner schmerzhaften Theile entstehen, herzuleiten sey. Folglich muß sodann die Empfindlichkeit des Trommelfells schon merklicher seyn, wenn es für sich schon afficirt oder schmerzhaft ist. Da nun das Trommelfell im gesunden Zustande eine sehr empfindliche membran ist, daß man es ohne Schmerz nicht berühren kann: was wird also nicht geschehen, wenn es für sich schon kränklich schmerzhaft ist; denn da kann es nicht anders seyn, als dessen Spannung muß sodann, wegen einer geringen Angeschwollenheit, viel stärker und also dasselbe viel empfindlicher seyn; und folglich muß auch die daran anher gezogene chorda tympani tendirt, die Anprellung des Trommelfells weit stärker empfinden, und daher, als eine angespannte Saite, eine stärkere Gegenprellung machen, und als ein Leyren-Bäß brummen (§. 37.), und dies so lange als die Schütterung von schmerzhafter Geschwulst-Anspannung währet (§. 34. 37.). Weil uns nun die erste Erkenntnis aus der äusserlichen Sinnlichkeit kommt (§. 54. 55.); so heißts auch hier billig: Anfechtung lehret aufs Wort (und Sache) merken, [als wodurch zugleich der erste Satz meiner devise: quod Nocumenta ut plurimum sint optima Documenta, bestätiget wird.]

Diesen Satz nun will ich in einigen Erfahrungen durch eigene Bemerkungen an mir selbst bewähren; denn ich muß gestehen, daß ich wegen der Hypochondrie und eingewurzelten Magenkrampfs und Nachtschwitzens, öfters mit Flüßigkeiten incommodiret bin.

§. 84.

Ich war ohnlängst, da ich schon an dieser Abhandlung arbeitete, bey einem guten Freunde in Gesellschaft, wo einer vor mir stund, der, pro exercitio, seine Violine stark rührete. Da er nun im Streichen auf tiefe Töne kam, so fühlte ich im linken Ohre ganz unvermuthet, (indem ich vorher kein Sausen oder Brausen noch Schmerzen vom Flußwerk in meinen Ohren verspürt hatte, und doch damals ein rheumatischer Zustand in

schwachem

schwachem Grade in demselben Ohre vorhanden zu seyn die Erfahrung lehrete,) in der Gegend des Trommelfells oberhalb auswärts, bey niedrigen starken Saiten-Tönen, eine ganz geringe und fast unmerkliche Schmerzhaftigkeit, und dabey ein wenig einwärts ein merkliches, jedoch sanftes, Zittern des Trommelfells, mit einem Sausen in demselben Ohre vergesellschaftet: wenn aber hohe Töne gerühret wurden, so empfand ich nichts von diesen Zufällen. Dies gab mir Gelegenheit wohl aufzumerken, ob diese Erfahrung dermalen bey mehrern dergleichen Tönen beständig seyn würde: Als nun diese Musik eine gute Weile continuirte, so empfand ich unter größter Attention, daß es sich beständig, wie erwähnet, verhielte.

Diese Observation nun bewährete die Erfahrung erst neulich wieder, und zwar am rechten Ohre auf vorbeschriebene Weise; desgleichen, da ich nachher einst die Glockenschläge zählete, und in meinen Ohren bey feinen Viertelschlägen keine Neuerung empfand, so spürte ich hingegen bey Stunden-Uhrschlägen, die wegen nahe hängender Uhr stark durchdringend waren, bey jedem Schlage im rechten Ohre davon nur allein ein merkliches Sausen oder Brummen, als wenn eine gröbere Violinen-Saite von einem schwachen übereinstimmigen Tone gestrichen würde. Nachher habe zu unterschiedenen andern Zeiten mehrmalen bey ebenfalls gelinden und sonst unmerklichen rheumatismis in einem oder andern Ohre wahrgenommen, daß sothanes Ohrensausen nicht nur bey tiefern, sondern auch höhern Glockengetöne von eben der Uhr sich hören liessen; ja auch zu Zeiten, ohne einem äusserlichen Schalle, wechselsweise bald auf eine kurze Zeit von selbst sausend, bald wieder auf eine Zeitlang damit nachlassend; mit dem merklichen Umstande, daß wenn zu derselben Zeit starke Glockenschläge sich hören lassen, alsdenn das Ohrensausen nicht mit dem Glockenschalle zugleich getönet, sondern jedem Schlage sofort nachgefolget ist.

Daß nun dies Ohrensausen vom Flußwerk gewiß herrühre, überzeugen mich, ausser andern Gründen, die Empfindungen einiger Schmerzhaftigkeiten von rheumatischen Anfällen an der afficirten Seite des Kopfes, die sich sogar zuweilen mit einigem Geschwulst in der Haut gezeiget.

Ohnerachtet dieses Sausens nun hörte ich doch jedesmal den Klang sowol vom Saitenspiel als Glockenschlägen in seiner natürlichen Schallart

und Tone, und übrigen Eigenschaften des Schalles, und also nicht tiefer, nicht höher, noch unrein tönend, welches hingegen nicht geschehen würde, wofern durch stärkere oder schwächere Anspannung des Trommelfells und der chordae tympani der natürliche Ton des Schalles im Ohr verändert vernommen würde, und folglich das Hören und Unterscheiden höherer und tieferer Tone nicht von unterschiedlicher Spannung des Trommelfells, wie einige meinen, sondern allerdings von der Höhe und Tiefe der Schalle an sich selbst herrühre.

§. 85.

Aus diesen Erfahrungen folgere ich nun vorerst den modum agendi des Schall-Empfanges im Trommelfelle, nemlich, da der äusserliche Hammer-Muskel schmerzhaft war (per sensationem), da war auch zugleich das Trommelfell stärker zitternd, und wegen spastischer Structur desto empfindlicher worden, deswegen könnte ich sein Zittern merklich fühlen, (welches man hingegen in statu sano nicht vermag,) theils, weil dieser äusserliche Hammer-Muskel sich wegen der Geschwollenheit mehr verkürzt, und also das Trommelfell mehr als sonst relaxiret (§. 66. n. 6.), theils wegen eigener Entzündungs-Angeschwollenheit dieser sehr empfindlichen elastischen und mit zartesten Blutgefässen durchzogenen membrane (§. 66. n. 1.); daß auch dasselbe zugleich in schwülstiger Spannung war, zeigte das Sausen oder Nachschall einiger Töne, auch das Sausen uud Schnurren, ohne äusserliche Schall-Erregung, weil es paroxystice die Luft desto stärker anprellete und schallend machte (§. 37.): da also in einem etwas kränklichen Zustande das Zittern des Trommelfells vom Schall-Anschlage wirklich geschicht (per sensationem); so geschichts folglich gleichfalls auch im gesunden statu, ob wirs gleich da nicht empfinden, aber auch dabey kein Ohrensausen vernehmen.

Ferner folgere ich hieraus, daß wenn die Entzündnis, Anschwellung, Krampf und Schmerz dieser partium organicarum stärker wird (§. 71. 72.), alsdenn das Sausen im Ohre, mithin auch die Betäubung sich verstärken müsse. Ich schliesse also, daß das Ohrensausen nichts anders sey, als eine krampfhaft zitternde Bewegung des schmerzhaft-afficirten Trommelfells,

und

und sonderlich der damit verknüpften nervigen Chordae tympani, und eine Wirkung der spastischen Structur von der mehr oder wenigern Entzündnis und schmerzhaften Geschwulst besagter afficirten Theile, als welche Bewegung sich füglich vergleichet mit dem Leyren-Basse oder andern Darm-Saiten-Schnurrwerke bey den Schnurmachern und auch bey den Trommeln. Wie nun diese Saiten kein Schnurren erregen könnten, wenn sie nicht gehörig angestrammt zur Prellung der Luft beweget würden (§. 37.); also könnte auch die membrana und chorda tympani kein Schnurren erregen, wenn sie nicht als höchst sensible und elastische Theile vom rheumatismo spastice afficirt, und in die schnelleste Bewegung gesetzt würden, weil sie im gesunden statu nicht schnurren. Denn die Erfahrung giebt, daß wenn eine Membrane, ein Muskel, ligament oder anderer elastischer weicher Theil von der rheumatischen Schärfe afficirt wird, so schwillt er etwas auf mit Schmerz, (wie wir z. E. sichtlich an dem Hals-Zapfen, uvula, wahrnehmen,) diese Aufschwellung ist eine expansion der fibrarum elasticarum, jedoch nicht zur relaxation, sondern vielmehr zu einer rigiden Strictur, welche Baglivus elaterem portentosum nennet, da nemlich das Trommelfell, so natürlich straff war, nun schwülstig angesteift, und zum Zittern und Beben und folglich zur Erschütterung und Schall-Erregung der Luft, mithin zum Schnurren oder Sausen durch die paroxystice sich rührende schmerzmachende Stiche der rheumatischen Schärfe angestärkt und angereizt, die chordam tympani, und diese reciproce das Trommelfell anprellet, und also die Luft prellend ein schnurrendes Getöse in der Trommelhöle hervorbringet, welches wir das Ohrensausen nennen. Daß aber diese Wirkung, des Schnurrens oder Sausens und Brausens im rheumatisch- oder sonst schmerzhaft afficirten Ohre, der reciproquen Prell- und Gegenprellung der membranae und chordae tympani gegen einander, hauptsächlich zuzuschreiben sey, kann ich aus meinen Perceptions-Bemerkungen nicht erhärten, sondern schliesse es analogice aus dem Experiment des Singens gegen den Kamm bey lose angelegtem Papiere (§. 81.), und aus dem Schnurren des Leyren-Basses und Radeschnurs bey schneller Bewegung (§. 83.) und der künstlichen Trommel-Sehne (§. 49.).

Wie ich nun alles, was ich aus meinen eigenen Erfahrungs-Bemerkungen (§. 84.) angezeiget, sorgfältig erwogen habe; als lebe der zuversichtlichsten Hoffnung, deshalb von Wahrheit liebenden Lesern nicht eines vitii subreptionis beschuldiget werden zu können, vielmehr fidem observatoris & experimentatoris genuini zu erhalten.

Ferner lehren diese Erfahrungen (§. 84.), daß die verschiedene Spannung des Trommelfells die Höhe und Tiefe der Töne nicht verändere, (sonst würden wir niemals einen Ton, wie er an sich, Schalles wegen, entstanden, im Gehör gewiß determiniren können, weil sothane Spannung, ex causis allatis, sich ofte verändert,) wie man sich sonsten etwa einbilden mögte, und wie sich wirklich einige einbilden; auch zeigen diese Bemerkungen, daß die Sympathie von Rührung eines Tones zum harmonischen Mitklange einer ungerührten Saite (§. 45.) auch beym Sausen im Ohre zuweilen, jedoch nicht allemal bey harmonischen Tönen, eintreffe.

§. 86.

Was nun auch den Schall-Empfang an den Nerven anlanget, so halte dafür, daß (ausser dem §. 69. angeführten) die Ursachheit der Unterscheidung der höheren und tieferen Töne im Gehör nicht, wie einige muthmassen wollen, von der verschiedenen Länge der Nerven, (als wenn, wie die verschiedene Länge der Saiten verschiedene Töne hervorbringt (§. 40.), also auch die Nerven eine verschiedene Länge haben müßten, da denn nur dasjenige Nerven-Fäsergen im Nervengewebe ins Zittern gebracht würde, dessen Länge zu Annehmung eines specifiquen Tons proportionirlich wäre,) sondern von dem durch das Trommelfell in die Trommelhöle eingedrungenen Schalle selbst, dependire, erhellet unter andern hauptsächlich aus den Umständen, daß die Nerven am einen Ende wie am andern nicht gleich dick, wie die Saiten sind, sondern sich durch Zertheilung in ihre Aestgen verdünnen, auch sich in ein Gewebe durch einander flechten, auch nicht, (wie die Saiten, wenn sie einen Ton geben sollen,) auf einen gewissen Grad der Dehnung angezogen sind, indem die Nerven (nach anatomisch-physiologischen Gründen) nicht angespannt noch gedehnt sind. Denn wenn man einen Nerven abschneidet, so zieht er seine Ende nicht (wie ein abgeschnittener

Muskel

Muskel oder Sehne, oder muskulöse Membrane thut,) zurück, sondern sie bleiben in ihrer ordentlichen Lage liegen. Hiezu kommt noch, daß wenn jene Muthmassung gelten sollte, so müßte nicht nur die Höhe und Tiefe der Töne, sondern auch die übrigen Beschaffenheiten von allerhand Schall- und Klang-Arten, da man z. E. Menschen- und Thier-Stimmen, Orgelpfeifen, Flöthen, Trompeten und Pauken- Saiten- und Glockenschalle im Gehör distinguiret, auch in der Structur der Nerven ihren Grund haben, und darinnen solche analogische Figuren anzutreffen seyn, die eine Aehnlichkeit sothaner specifiquen Schallart sympathetice annähme: vielmehr kommt dis in Betracht des Schall-Empfangs und Vernehmens bey gesunder Beschaffenheit der äusserlichen und innerlichen Gehörs-Werkzeuge auf die Durchdringenheit des Schalles, sammt seinen anerlangten Klangs- und Tons-Differentien, durch das aufgespannte zarte Trommelfell und auf die gewölbige Structur der Trommelhöle hauptsächlich an, als worinnen der Schall durch die repercussion verstärket, und sodann den Nerven-Geweben im Irrgange sanfte imprimiret wird, denn wenn dies nicht wäre, daß durch die Resonanz, wie in der künstlichen Trommel und Pauke, die Gelegenheit zur Verstärkung des Schalles nach seiner Art zum Zweck des Gehörs verfüget würde, so könnten wir so wenig mit unsern Ohren als mit andern unsern äusserlichen Sinnen den Schall vernehmen.

§. 87.

Daß es aber in Betracht des eigentlich sobenannten Hörens oder Vernehmens des Schalles (§. 81.) nicht sowol auf die körperliche Structur des Ohrs, als vielmehr auf die Einbildungs- oder Vorstellungs-Kraft und Aufmerksamkeit der Seele eigentlich ankomme, erhellet (ausser obigen Gründen von der Sinnlichkeit zum thätlichen Empfange des Schalles §. 54. 55. 69. 70.) insonderheit aus unumstoßlichen Erfahrungsgründen in Träumen, als wobey gar keine Berühung der äusserlichen Sinne vorgehet, und dennoch die lebhaftesten Vorstellungen von Sehen, Hören rc. durch die Imaginations-Kraft in der Seele also vorkommen, als wenn die äusserlichen Sinne zu solchen Perceptionen wirklich Gelegenheit gegeben hätten. Solche Phantasien nun, wenn sie in Träumen bey gesunden und

vernünftigen Menschen vorkommen, nennet man das andere Gesicht, Gehör ꝛc. da manchmal eine ganze Reihe von abwesenden vergangenen oder noch zukünftigen Dingen als gegenwärtig repraesentiret werden, und wobey die übrigen Seelenkräfte beschäftiget sind, sich nach dem Vernommenen gleich lebhaft einzurichten, auch die Glieder des Leibes darnach zu bewegen. Und da dergleichen zuweilen merkwürdig gehalten, dergestalt, daß solche nicht sowol für Wirkungen der Seelenkräfte selbst, wie bey natürlichen Träumen, gehalten, als vielmehr geglaubet werden, daß sie durch Correspondenz entweder guter oder böser Geister der Seele eingegeben wären, um künftige merkwürdige Vorfälle vorherzusehen oder zu weissagen; so hat man solche Personen, denen dergleichen Vorstellungen vorgekommen, und darnach Vorher-Verkündigungen und Weissagungen von beahndlichen ohne Argwohn vorsätzlichen Betrugs ausgestellet, Propheten, das ist, Seher (mit dem andern Gesichte) genennet: und da solche Prophezeyungen entweder eingetroffen oder nicht, dieselben deshalb wahre oder falsche Propheten betitelt, die Träume selbst aber in natürliche, göttliche und teuflische eingetheilet. Wie nun insgemein nach dem Weltlaufe manche Speculationen und Erfindungen das Schicksal haben, daß sie, ob sie gleich Nachdenkens werth sind, gleichwol aber ohne davon zu erwartenden grossen Nutzen oder abzusehendes Interesse ablaufen, sie mögen auch sonst noch so sinnreich oder künstlich seyn, wenig ästimirt und also vereitelt werden; also gehts auch den Traum-Vorstellungen, daß man ihrer nicht achtet. Da nun ohne Concurrenz der äusserlichen körperlichen Sinnlichkeits-Gelegenheit dergleichen sinnliche Vorstellungen bey gesunden ruhig Schlafenden vorkommen; so ists kein Wunder, wenn dergleichen Phantasien von Hören, Sehen ꝛc. anderer Dinge bey Krankheiten nicht nur schlafend, sondern auch gar wachend oft ganz wunderlich sich einfinden, wie z. E. bey deliriis geschicht, da bald Zorn und Wuth als Böses von sich treibende heftige Affecten, bald Furcht und Schrecken, als dem Bösen ausweichende Gemüths-Bewegungen, bald andere Gemüths-Neigungen, als Ehrsucht, Wollust, Liebe, Freude, Traurigkeit u. d. gl. erreget werden, indem die Schärfe der Krankheit wirkenden Materie die muskulösen und nervösen Fäsergen des häutigen Gewebes zu krampfigen Spannungen, mithin zu schnellern und hitzigern

Umlauf

Umlauf des Geblüts anspornet, dadurch die temperiem oeconomiae animalis störet, und sonderlich die Gedanken in Verwirrung setzet, und also auch hier den Ausspruch des Galeni, quod mores sequantur temperamentum corporis bestätiget: Aber das ist zu bewundern, daß in einigen Krankheiten, wo bishero noch keine Phantasie vorhanden gewesen, nunmehro aber ein Phantasirungs-Zufall sich zugesellen will, die bald erfolgende greßliche Phantasirung sich einige Stunden vorher bey noch ganz gesunder Vernunft und bey munterer Wachsamkeit des Patienten, gleichsam angenehm schleichend anmeldet, welches also zugehet: indem die in einem gewissen Theile stockende Schärfe anfängt zu wirken, so rührt sie die daran belegenen Fäsergen anfänglich nur gelinde an, und erwecket darinnen ein Kitzeln. Diese kitzelnde Anregung der noch angenehm reizenden Schärfe imprimirt der Imaginations-Kraft der Seele eine angenehme Vorstellung von einem vorseynden objecto, entweder im Gesichte oder Gehöre: wenn aber denn der Paroxysmus selbst antritt, so velliciret er alsdenn die fibras gewaltsam und mit Schmerzen, wodurch denn in der Einbildungs-Kraft unangenehme, ja verhaßte Vorstellungen von ganz anderer Art erreget werden, die denn mehrentheils in folgenden paroxysmis sich mehr und mehr verstärken, so daß endlich der Patiente kaum mehr zu coerciren ist.

Die Art aber wie ein Paroxysmus entstehet, lässet sich durch Vergleichung mit der Wirkung eines Vomitivs begreiflich machen. Wenn man solches eingenommen, und dessen Schärfe die fibrillas ventriculi stimuliret, so gehet eine gewisse Zahl graduirlicher Bewegungen darinnen vor, ehe es zu einer paroxystischen Hauptbewegung kommt. Denn es währet eine ziemliche Weile, ehe man das Kneipen davon fühlet, bis endlich der spasmus ventriculi salivam moviret, als welches der Vorläufer des Vomitus ist; sodann erfolget der paroxysmus vomitorius selbst, der in einer convulsivischen Inversion des Magens bestehet; und wenn dieser wirket, so geschicht es per vices einigemale nach einander; alsdenn lässet der paroxysmus nach, daß man denken sollte, es wäre gar damit vorbey: aber es währet dis intervallum temporis nicht lange, so gehet das Brechen wieder an, u. s. f. Und so gehet es mit den Krankheits-paroxysmis mehrentheils auch, daß wenn die Schärfe die fibras stimuliret, so gehen einige Grade gelinder Bewegun-

wegungen vorher, ehe es zum völligen Ausbruche kommt, und wenn der vorhanden ist, so continuiret er nicht in einem weg, sondern remittiret und hält gewisse Zeitpunkte, ehe und bevor er sich wieder einstellet, wie eine Schlag-Uhr 60 Minuten zählet, ehe sie voll schläget.

§. 88.

Um nun obigen Satz, daß die Seele in einigen Krankheits-Anfällen anfänglich, vorermeldete (§. 87.) angenehme, hernach aber erschreckliche Phantasien mache, durch Erfahrungen zu bewähren, so erachte nöthig zu seyn, einige mir in praxi medica vorgekommene sehr merkwürdige Fälle anzuführen: Der Eine ist; da ein adelicher Herr in seinem männlichen Alter mit den Pocken befallen, einige Tage darinnen, ohne einige Phantasirung, gelegen hatte, darauf aber folgenden Tags zur Frühzeit, bey noch völligem Verstande, ja selbst deswegen besorgt, mir anzeigte, daß ihm jetzt im Gesichte ein schönes Gebäude präsentiret würde; und als ich dies Phänomenon für einen Vorbothen eines nahe bevorstehenden delirii hielte, so zeigte sich dies auch bald, indem er Nachmittags drauf einen paroxysmum deliriosum bekam, aber von ganz andern Phantasien, der bis Nachmitternachts anhielte, und sich nachher jeden Nachmittag zu eben der Stunde, jedoch je öfterer je stärker wieder einstellte, so daß der Patient nach Verlauf einiger Tage kaum mehr zu coërciren war: nach jedem paroxysmo aber war er die übrige Zeit des Tages bey völligem Verstande. Der andere Casus ist, da ein anderer Patient in seiner Krankheit, noch bey völligem Verstande, mir eröffnete, daß er eben jetzt liebliche musikalische Stückgens vorspielen hörete, welche Vorstellung denn gleichfalls eine Anzeige eines nahe bevorstehenden starken delirii war, denn der paroxysmus stellete sich einige Stunden nachher ein, und kam einige Tage nach einander zur gewissen Stunde wieder, bis er durch Gebrauch der Medicamenten gänzlich ceßirte.

Ob nun gleich bey den Träumen und Krankheits-Phantasien einem mehrentheils wieder vorzukommen pflegt, was man in seinen ordentlichen Verrichtungen zu thun gewohnt ist; so geschichts doch zuweilen, daß Patienten in solchen paroxysmis ganz ungewöhnliche, ja manchmal ihren Berufs-Verrichtungen ganz widrige Vorstellungen bekommen, wie mir da-

von

von einige Exempel bekannt sind, als: Vor einigen Jahren hatte ein einfältiges gottesfürchtiges Mägdgen den Predigt-Geist bekommen, und wenn der paroxysmus kommen wollte, konnte sie es drey Stunden vorher wissen, weswegen sie denn zu ein- und anderer Freundinn ging, daselbst einschlief, und im tiefsten Schlafe mit nachdrücklicher Stimme predigte, unterweilen ermüdet aufhörte und denn wieder fortfuhr, und eine ganze Stunde lang wegpredigte, und wenn man sie nicht durch vieles Rütteln und Schütteln ermuntert hätte, würde sie, so lange der paroxysmus daurete, fortgeprediget haben.

Ein Weißgerber-Geselle ward in seiner schweren Krankheit zu einem Cantor von theatralischer Musik: Tags vor seinem Ende aber ward er vollkommen vernünftig, da er denn durch die sacra zu seinem Abschiede bereitet wurde.

Ein rechtschaffener frommer Prediger ward in seiner heftigsten Krankheit zum ärgsten Gotteslästerer, und blieb in solchem Zustande bis in seinen Tod.

Eine sonst ehrliebende Brauerfrau bekam in ihrem Wochenbette eine Liebes-Krankheit, da sie ein eignes Liebes-Stückgen vom Hochzeitmachen bey antretenden paroxysmis oftmals wiederholt, mit den zärtlichsten Geberden sang, und dabey im Bette ganz aufrecht stand, ohnerachtet ihr Mann mitleidentlich versicherte, daß sie in ihrem ganzen Leben nicht, am wenigsten aber in ihrem Ehestande, leichtfertig gesinnt gewesen wäre.

Und so mag es wol mit der im Dessauischen seit einigen Jahren in Streitschriften bekandt gewordenen Krankheit der sogenannten begeisterten Person, eine gleiche Bewandnis haben. Anderer wunderbaren Vorfälle jetzt zu geschweigen.

Die Ursach sothaner seltsamen Vorfälle beruhet nun auf dem specifiquen Angriffe gewisser Theile des Leibes, indem nicht bey jeder hitzigen Krankheit Rasereyen sind, und oftmals gar ohne hitziger Krankheit die ärgsten Tobsuchten entstehen, wie bey maniacis, melancholicis, und den so-

genannten Besessenen geschicht; oder wenigstens, bey nicht sehr hitzigen Krankheiten, starke Phantasien vorfallen. Denn jeder Theil des Leibes hat seine zu seinem Zweck gereichende Verrichtung, als die Brust-Theile zum Athenholen, die Dauungs-Glieder zur Nutrition, die Theile des Oberhaupts aber hauptsächlich zu Hervorbringung der Gedanken; dergestalt, daß die fibrae musculares der unter der gemeinen Haut liegenden und durch zarte Fäsergen damit verknüpften Muskeln und Membranen des Vordertheils des Haupts, vorzüglich zur Imagination, die Theile des Wirbels zum Judicio, die Hintertheile aber zur Memorie dienen: Ob es nun wol paradox ist, daß ich sothane Effecten den äusserlichen Theilen zuschreibe; so zeiget doch die Erfahrung, daß, wenn specifice ein oder anderer membranoser Theil rheumatisch angegriffen wird, sich wirklich die actiones und functiones animales darnach richten, so daß wirklich perturbatio animi daraus entstehet, und wenn solche Kniffe allzugewaltig gewesen, und entweder diese Schärfe darinn einnistelt, die Natur per consuetudinem dabey bleibt, oder gegentheils eine Stupidität erfolget. Auch haben die Hypochondria eine grosse Macht in die insonderheit nächtlichen Traum-Phantasirungen, und besonders die integumenta praecordiorum; und dies hat Helmontius schon eingesehen, daß die praecordia einen grossen Einfluß in die actiones animi haben, wesfalls er die Seele in den obern Magen-Mund, cardia oder das andere Herz genannt, logiret. Ob nun gleich die causa morbi darinnen nicht allzeit sitzet, so muß derselbe doch ob nexum fibrarum integumentalium zugleich mitleiden, und wenn er spastice afficirt ist, so machet er allerdings eine Schwäche im Nachsinnen, wie sonderlich die Hypochondriaci erfahren, daß es mit dem Meditiren nicht fort will und die Gedanken nicht fliessen, im Schlaflager aber dieselben mit allerhand ängstlichen Träumen beschweret werden.

Es wäre hievon zwar sehr vieles zu sagen, wenn es der Zweck dieser Dissertation erlaubte, wende mich also, nach dieser kleinen Ausschweifung wieder zur Sache.

Wer sollte nun wol sogleich darauf gefallen seyn, daß im eingeführten ersten Casu die deliriöse Vorstellungs-Ursache des schönen Gebäudes ihren

Sitz

Sitz in hypochondriis gehabt hätte, wenn nicht, nach vergeblichen Remedur-Versuchen am Kopfe andere indicationes von Uebelkeiten, Neigung zum Brechen u. d. gl. es verrathen hätten, und die darnach eingerichtete Cur es gezeiget hätte; beym zweyten Casu aber saß die materia peccans im haarbodenigen Theile des Hauptes, wie der daselbst befindliche Schmerz es entdeckte und die Cur bewiese.

Und dies mag genug seyn zur Erklärung, wie wunderbar verschiedentlich die unmittelbar imaginativischen repraesentationes von körperlichen objectis so nicht gegenwärtig sind: sonst aber selbige, wenn sie wirklich vorhanden, ordentlich, vermittelst der äusserlichen Sinnen, der Imaginations-Kraft der Seelen imprimiret werden müssen, im gemeinen Leben vorfallen, als deren Grund, nach Baglivi Anweisung, in fibra motrice vivida zu suchen ist, und es überhaupt daran lieget, daß nach dem gradu & modo affectionis certarum fibrarum, welche in ihrer Amts-Verrichtung von der causa morbifica gestöhret sind, solche imaginativische repraesentationes sich richten, und bey der Cur es auf das dicterium: tolle causam, & cessabit morbus, hauptsächlich ankommt. Und hiemit wird auch hoffentlich der Hauptsatz dieses §phi zur Gnüge erwiesen seyn, daß nemlich nicht sowol die körperliche Structur des Gehörs-Werkzeugs, als vielmehr die Vorstellungs- und Attentions-Kraft der Seele das Hören wirke, sothane körperliche Structur aber nur die äusserliche Gelegenheit und gleichsam die Lagerstätte zum Empfange und Empfindung oder Vernehmen der zufälligen Schall-Anstösse abgebe, gleichwie oben (§. 6.) vom Entstehen des Schalles durch die Prellung der Luft gesagt worden, daß nur die andern Körper durch ihren Widerstand oder Bewegung (§. 18. 19.) Gelegenheit zum Schalle gegeben haben.

§. 89.

Daß auch ferner 2tens, in Absicht auf das Unvermögen zum Gehör bey Taubsüchtigen oder gar Betäubten, die Behinderung des Schall-Empfangs und folglich des Hörens (§. 83.), insgemein nicht von der Verdorbenheit oder paralytischen Unempfindlichkeit der innerlichen Gehör-Nerven

ven (§. 68. 69.), sondern vielmehr von beständiger Krampfhaftigkeit des musculi temporalis und dessen mächtigen Einwirkung in den Gehörgang, mithin auch in die mitconnectirten muskulösen und membranösen Theile des tympani, allermeist aber dessen membranae und chordae und des musculi mallei externi durch erregtes Sausen und Brausen im Ohre herrühre, erhellet, (ausser §. 63. 67. 69. 70-74.) auch in Absicht auf das schon im natürlich gesunden Zustande sehr empfindliche und elastische Trommelfell, aus dem (§. 83.) angeführten starken, und mit grossem Schmerz verknüpften, Getöse in der Trommelhöle, wenn man nur mit einem stumpfen Stiele ein wenig daran stoßt oder es auch nur sanfte berühret; und ferner, was überhaupt die membranösen und muskulösen Theile des tympani betrifft, aus den Versuchen, wenn man mit dem Finger das Ohr verstopft, oder die flache Hand davor drückt, als wodurch man im Ohr ein recht starkes Brausen, (als ein im Gehör-Gewölbe entstandenes und durch die Repercussion vervielfältigtes Pulsschlags-Getöse §. 81.) vernimmt, ohne daß irgend ein Schall von innen oder aussen ein solches Getöse hervorgebracht, oder auch nur dazu contribuiret hätte, als welches sich, dem Gehör nach, mit diesem krampfsüchtigen Ohrensausen vergleichet, und anzeiget, daß durch solche krampfhafte Aufgetriebenheit dieser Theile, elaterem spastice portentosum Baglivi, der Gehörgang davon, gleichsam als vom angesetzten und verhärteten Ohrenschmalze, verstopft wäre, so daß dem Schalle der Aus- oder Eingang zur Trommelhöle verwehret wird (§. 74.); oder auch durch Verhinderung des Auslaufs der ichorösen Materie aus dem durch rheumatismos beschädigten Ohre, wo diese stockende Materie den Gehörgang aufschwellen machet (§. 71. 72.); wozu denn noch kommt das beständige Schnurren der membranae und chordae tympani (§. 84. 85.), als welches vollends das Getöse in der jetzt besagtermassen verstopften Trommelhöle verstärket, denn da in der freyen Luft der Mückenflug (§. 37.) und die Radschnur ein so grosses Getöse erreget, daß man es weit hin hören kann; warum sollte dies nicht in den Gehörshölen desto stärker schallen und also betauben (§. 48-50. coll. §. 71-74. 81. 83.)?

Ganz

Ganz anders aber verhält sichs mit denenjenigen Arten der Taubheit, wenn das Trommelfell zerrissen oder zerfressen ist, als wodurch das tympanum destruirt, und insonderheit das Trommelfell, so eigentlich das Getöse machet, sein Amt der zitternden Bewegung und Schall-Verstärkung zu verrichten ausser Stand gesetzet ist (§. 72. 74.). Und also distinguiret sich vorgemeldte gemeinste Art der Betäubung von andern zuweilen vorkommenden Sorten der Taubheit.

§. 90.

Daß auch schließlich drittens (§. 83.) das erwähnte Gehör-Muskeln- und Membranen-Geschlechte uranfänglich der Empfänger des Schalles zum Gehör sey, und es darauf vorzüglich ankomme, daß der Schall im Ohre vernehmlich werde, lässet sich, (neben dem, was oben §. 82. und §. 79. coll. §. 63. gesagt worden,) auch analogice, (ohne mit dem Vorwurfe, daß ich obscurum per aeque obscurum zu erklären und zu beweisen suchte, beschuldiget werden zu können, indem das afferendum analogum sichtlich in die Augen fället, und das tertium comparationis daraus richtig applicable ist,) aus dem, was beym Sehen, oder in organo visus, von derjenigen besondern Gattung des Augen-Gebrechens, der schwarze Staar genannt, zuverläßig schliessen, als welches derjenige besondere Zustand des Auges ist, da das Auge stockblind ist, aus Ursach, daß darinnen die fibrae musculares pupillae paralytice afficirt und ihrer elastischen Kraft, sich zusammen zu ziehen, und wieder zu erweitern, gänzlich beraubet sind, so daß der Augapfel, als beständig erweitert, nicht mehr vermögend ist, eine cameram obscuram im Auge zu formiren, noch dadurch den Augen-Nerven Gelegenheit zu verschaffen, die objecta zu erkennen, viel weniger zu unterscheiden (§. 82.).

Daß aber am Auge, als dem organo visus, (ausser dem Pförtner, als dem Augenliede, woran öfters, durch rheumatismos, Entzündungs-Geschwulsten entstehen, ja sogar zuweilen durch specifique heftige Verkältung eine wirkliche paralysis palpebrarum statt finden kann, wie mir denn einst dergleichen casus in praxi medica vorkommen, da ein Mägd-

 gen,

gen, bey mehrern Zufällen, damit behaftet war, so daß das eine Augenlied ohne Schmerzen offen stehen blieb, aber in recenti statu durch Medicamenten bald curiret ward,) die pupilla oder Augapfel das Thürhüter-Amt zur Einlassung und Beschränkung vieler oder weniger Lichtstrahlen ins Auge verrichtete (§. 82.), können wir von aussen beym gesunden Gesichte entweder an uns selbst, vermittelst eines gegengehaltenen Spiegels, oder an andern Personen ohnzweifelhaft wahrnehmen, indem bey hellem Sonnenlichte die pupilla die wunderbare Kraft beweiset, sich zusammen zu ziehen, und eine enge Oeffnung zur Einlassung des Lichts zu machen, bey schwachem Lichte aber sich merklich zu erweitern. Wenn nun bey dieser natürlichen camera obscura hieran nichts gelegen wäre, warum würde denn dieses also seyn? Man siehet aber an einer künstlichen camera obscura, daß es also seyn müsse, denn wenn die äusserlichen objecta darinnen repraesentiret werden sollen, so muß es darinnen ganz finster, und nur ein sehr kleines Loch in dem Fensterladen seyn, und alsdenn repraesentiren sich die objecta, so in die gerade Linie des Lichtstrahls fallen, an der entgegenstehenden Wand umgekehrt, nemlich das unterste oben.

Die Ursache nun, warum die objecta im Auge, als in einer natürlichen camera obscura, nicht umgekehrt, sondern aufrecht stehend gesehen werden, haben sich viele zu ergründen bemühet, wie unter andern insonderheit ein neuerer Anatomicus vorgibt, daß die Strahlen von dem objecto zwar verkehrt auf die tunicam retinam, nemlich auf den ausgebreiteten nervum opticum, fielen, aber recht auf die choroideam zurück geworfen würden. Meine unvorgreifliche Muthmassung aber hievon zur Erklärung dieses phaenomeni zu eröffnen, so glaube ich, daß wir ohne Erfahrungs-Vorfällen wol schwerlich hierinn zum gewissen Grunde kommen können, und sehe daher nöthig, hier beyläufig einen seltsamen casum, wo nemlich der Effect eines besondern Augen-Gebrechens, da alles umgekehrt gesehen worden, gegentheils dem nervo optico zuzuschreiben ist, einzuführen, in der Absicht, zur Unterscheidung dererjenigen Fälle, wo die Ursach eines Gebrechens in den Nerven, von denjenigen Fällen, wo

sie

sie gegentheils anderswo zu suchen sey, damit, aus der Gegeneinanderhaltung der Fälle, und deren Umstände, die wahre Beschaffenheit der Gebrechen, sammt deren Ursachen, in mehreres Licht gesetzet werde (wodurch denn zugleich der Schluß meines Symboli, quod opposita juxta se opposita magis elucescant, auch hier bestätiget wird). Ich bin nemlich auf die Gedanken gerathen: ob nicht die Ursach des natürlichen aufrecht Stehen, Sehens der objectorum in unserm Auge, in der Directions-Linie der fibrillarum nervi optici, so wie er unterwegs vom Auge an bis zum Gehirn gehet, zu suchen sey? als welche etwas spiral gehen müsse, so daß in ihrer Drehung am Ende just das unterste zu oberst komme. Ich überlasse aber diese Muthmassung einer nähern Untersuchung der Herren Anatomicorum, und begnüge mich nur hier den Grund derselben in folgender Erfahrungs-Relation fideliter anzuzeigen: Es erzählte mir einst eine reputirliche verständige Frau, daß sie ohnlängst in schwerer Geburts-Angst in die Disposition ihres Gesichts gesetzet worden wäre, daß sie in einigen Stunden alles, was sie gesehen, umgekehrt stehend gesehen hätte. Hierüber hätte sie sich anfänglich sehr betrübet, in Meinung, daß es ihr wohl nicht wieder vergehen würde; nachdem sie sich aber nach glücklicher Entbindung wieder erholet, da wäre dies Phänomenon völlig wieder verschwunden, so daß sie seit der Zeit die objecta wieder gehörig aufrecht stehend sähe. Hieraus ist nun zu vermuthen, daß die grosse Angst wohl solche Verdrehung des nervi optici fibrillarum in ihrer Directions-Linie habe bewirken können: Erfähret man doch schon nur in einer gemeinen Ohnmacht ohne vorhergegangene Angst, daß, nebst einem starken Ohrenzischen, Klingen und Sausen ohne äusserlich erregtem Schalle, alles vor einem rings umgehend gesehen wird, (und daß dabey allerhand Farben nach einander dem Auge vorkommen, nach den observationibus von Zertheilung des Lichtstrahls in einem prismate vitreo triangulari); also kann wohl durch die heftigste Geburts-Angst eine solche Verdrehung des Augen-Nerven möglich seyn, zumal bekandtlich die menynges als sehr empfindliche und kräftige Membranen die Nerven im Fortgange umgeben (§. 75.).

Daß

Daß aber in der structura fibrillarum nervi optici natürlich eine Spiral-Wendung nicht unmöglich, siehet man analogice an der Krümmung des innern Gehör-Nerven in den drey halb cirkelrunden Canälen, und sonderlich in der Schnecke.

Nun, nach dieser Diversion, wieder zur Sache. Da nun im schwarzen Staar die Pupilla sich gänzlich erweitert, und ihre Zusammenziehungs-Kraft gar verlohren hat; so ist dies ein offenbarer Beweis, daß dies Augengebrechen hauptsächlich in paralysi pupillae bestehe, und mithin die Ursach desselben ohne Noth und vergeblich in etwas anders, und, wie insgemein geglaubet wird, in paralysi nervi optici oder tunicae retinae gesuchet werde. Denn da der schwarze Staar insgemein von heftiger Verkältung der pupillae entstehet; und man wollte dessen Ursache tiefer im Auge aufsuchen, so müßte sie eher in coagulatione humorum opticorum, (wie beym grauen und weissen Staar ist, so aber hier auch nicht statt hat, weil im schwarzen Staar das Auge inwendig nicht trübe, sondern ganz klar ist) gesuchet werden, als in den Augen-Nerven, welche am tiefsten liegen, und durch äusserliche Verkältung am wenigsten getroffen werden können. Da nun beym schwarzen Staar der Augenschein giebt, daß die Pupilla lädiret sey; so käme es vorzüglich darauf an, daß man der pupillae helfe, entweder durch eine electrische Anprellung oder sonst durch eine äusserliche adaequate Stärkung, damit sie ihre Lebhaftigkeits- und Beweglichkeits-Kraft wieder bekomme, da sich denn zeigen würde, daß alsdenn das Gesicht restituirt wäre.

Daß es aber zu Entstehung einer schleunigen Augen-Verdunkelung nicht sowol auf eine sehr strenge Kälte, als vielmehr auf eine feuchtkalte Witterung ankomme, wenn man aus einem warmen Zimmer bey eben nicht starker Transpiration in sothane Luft gehen muß, solches haben mir unter andern folgende Erfahrungen gezeiget: nemlich es eröffnete mir vor einigen Jahren ein gesunder vigoreuser Mann, daß, wie er Abends bey stürmisch-regnigten Wetter ausgehen müssen, ihm sofort nach dem Austritt aus dem Hause eine solche Augen-Verdunkelung überfallen hätte, daß

er

er unterwegs eine ziemliche Zeitlang gar nichts sehen können, es hätte sich aber solcher Zustand sodann wieder begeben, so daß es ihm seitdem an seinem Gesichte nichts geschadet hätte; und kurz darauf wiederfuhr mir selbst eben solcher Zufall, da ich Abends bey eben dergleichen stürmisch-schläckrigen Wetter ausgehen mußte. Denn als ich kaum einige Schritte gegangen, so bekam ich, ohne einige andere Anfechtung, eben dergleichen Zustand, daß ich gar nichts sehen konnte, und eine ganze Strasse entlang gieng, ehe sich das Gesichte wieder einfand; es hat aber dieser Zustand weder bey erwähntem Manne noch bey mir am Gesichte nicht den geringsten Schaden nachgelassen. Es sey nun derselbe Zustand a coagulatione humorum ophthalmicorum, oder von Verdickung der tunicae albugineae corneae &c. oculi, oder von Erstarrung der fibrillarum musculatium pupillae, oder von denselben insgesammt zu deriviren, so erhellet doch daraus unumstoßlich, daß, aus äusserlichen Ursachen, als nemlich aus Verkältung der äusserlichen absonderlich membranösen und musculösen Theile der Augen, Gesichts-Mängel entstanden, ohne daß dabey die tunica retina oder der Augen-Nerve im geringsten lädirt worden. Eben so verhält sichs auch mit dem Ohre, wenn an den äusseren oder vorderen, insonderheit membranösen und musculösen Theilen desselben, und vorzüglich an der membrana tympani, Mängel und Gebrechen, (als die ebenfalls mehrentheils von äusserlicher Erkältung entstehen, wo aber eine paralysis dieser Membrane nicht, wie im blos gestellten Auge, zu befürchten ist, weil dieselbe, sammt ihren benachbarten partibus organicis tief und warm bedeckt liegen,) vorhanden sind, wodurch das Gehör Schaden leidet, ohne daß die innern Gehör-Nerven dabey beschädigt und in Unempfindlichkeit gesetzt oder paralytisch afficirt sind.

Wie nun im organo sensorio visus die Structur des Auges also beschaffen ist, daß die pupilla für den uranfänglichen Empfänger des Lichtstrahls allerdings zu halten ist; so ist auch im organo sensorio auditus der äusserliche Hammer-Muskel zum Regierer des Trommelfells, als der Thüre zum Empfange des Schalles, geordnet. Denn wenn die partes organicae des tympani, besonders aber das ausnehmend em-

pfindliche und elastische Trommelfell, sammt den damit verknüpften musculösen Theilen, beschädigt sind, so kann der Schall nicht gehörig empfangen, und also nicht zu den Gehör-Nerven, zu dessen Perception, fortgeführet werden.

Da nun so viele Erfahrungen diesen Grundsatz bewähren; so gilt hier billig das bekannte dicterium philosophicum & medicum: una Experientia (rite constituta) praevalet centum rationibus (experientia non suffultis); & una ratio (experientiis stabilita & sufficienter probata) centum autoritatibus (experientia ac ratione sufficiente destitutis): und folglich giebt die Erfahrung hierinn den Ausschlag dieser Sache, daß (weil der Schall nicht gehörig oder gar nicht zum innern Gehör-Nerven kommen, und folglich nicht vernommen werden kann, wenn die membrana tympani, als die eigentlich das Getöse in der Trommelhöle erregt, wenn der Schall daran schlägt (§. 89.), cum connexis partibus membranaceis & muscularibus, vel in tantum vel in totum, afficirt ist,) der Empfang des Schalles im Ohr uranfänglich von der Structur des tympani, besonders aber von der Activität des gesunden musculi mallei externi, und seiner Mithelfer, hauptsächlich aber von der ungekränkten Empfind- und Beweglichkeit der davon dirigirten membranae tympani herrühre; und folglich der musculus temporalis spastice affectus der Haupt-Verhinderer: der musculus mallei externus aber der Haupt-Empfänger, und die membrana tympani das Haupt-Empfangs-Werkzeug des Schalles sey, (weil dasselbe als das hauptsächlichste mit- und nachwirkende oder schallempfangende Stück des tympani, zu Erregung eines Getöses und Formirung eines Schalles in der Trommelhöle ist,) als wodurch nicht nur der Schall, sammt seinen an sich genommenen Eigenschaften zu den inneren Theilen des Gehör-Gewölbes, nemlich der Trommelhöle, durchdringet, sondern auch durchs Anschlagen an dasselbe, es, vermittelst der Gehörbeinleins-Muskeln, elastisch zitternd und tösend machet, unterdessen aber in die eingeborne Luft insinuirt und in der Trommelhöle durch die Reflexion verstärkt, sich dem im Labyrinth vertheilten Gehör-Nerven vernehmlich imprimiret, als welcher seine

Im-

Impreßion der Vorstellungs-Kraft der Seelen mittheilet. **Und also** wird der Schall gehöret. W. Z. E.

Ob nun in dieser Abhandlung das Ziel getroffen, ob meine Erklärung des Gehörs oder Schallhörens richtig, und ob deren Beweise bündig, das intent zu erreichen; oder ob allenfalls unvermuthet, (weil es schwer fällt, die Absicht der Aufgabe in allen Punkten zu errathen, und etwa vorfällige Zweifels-Knoten, so entweder Kürze halben übergangen oder sonst übersehen, jedoch noch möglichst auflöslich, vorauszusehen,) etwas übrig geblieben seyn mögte, so eine fernere Erläuterung, Supplirung oder Abänderung erforderte? stelle Einer Erlauchtesten Academie hochweisen Einsicht und hochgünstigen Beurtheilung in geziemender Veneration anheim, und mache also dieser mühsamen Abhandlung ein Ende.







